

[JP2000-315249]

Claims:

1. A manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7),
5 and an outer electrode (6) exposed to an outside of the card for performing data exchange with the outside of the card through the coil or the outer electrode, characterized by comprising the steps of:

10 providing a through hole (2) in an outer electrode disposing portion of a first base member (1, 1A, 1F) out of two IC card insulating base members composed of the first base member and a second base member (8, 8A, 8B, 8F),

15 printing a circuit pattern (4) including a coil pattern that constitutes the coil on one side of the first base member by a conductive paste so that the conductive paste is inserted in the through hole,

20 disposing the IC chip (7) on the circuit pattern so that an electrode of the IC chip is electrically connected to the circuit pattern,

disposing a metal foil (6) on the other side of the first base member to constitute the outer electrode so as to be electrically connected to the circuit pattern through the conductive paste inserted in the through hole,

hardening the conductive paste, and laminating the second base member superposed on the first base member so as to cover the disposed IC chip and the circuit pattern to complete an integrated card (9, 9A, 9B, 9F).

5 2. A manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7), and an outer electrode (6) exposed to an outside of the card for performing data exchange with the outside of the card through the coil or the outer electrode, characterized
10 by comprising the steps of:

 providing a through hole (2) in an outer electrode disposing portion of a first base member (1, 1H, 1J) out of two IC card insulating base members composed of the first base member and a second base member (8G, 8H,
15 8J),

 printing a circuit pattern (4) including a coil pattern that constitutes the coil on one side of the first base member by a conductive paste so that the conductive paste is inserted in the through hole,

20 disposing the IC chip on the circuit pattern so that an electrode of the IC chip is electrically connected to the circuit pattern,

 disposing a metal foil (6) on the other side of the first base member to constitute the outer electrode so
25 as to be electrically connected to the circuit pattern

through the conductive paste inserted in the through hole,
and hardening the conductive paste,

providing a through hole (2G) in a specified
position of the second base member, printing a circuit
5 pattern (4G) by a conductive paste so as to be inserted in
the through hole, disposing a metal foil (6G) on a side of
the second base member opposite to a circuit pattern
printing side so as to be electrically connected to the
circuit pattern through the conductive paste inserted in
10 the through hole, and hardening the conductive paste,

laminating the second base member superposed on
the first base member so as to cover the IC chip and the
circuit pattern of the first base member to complete an
integrated card (9G, 9H, 9J).

15 3. A manufacturing method of a contact/noncontact
integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7),
and an outer electrode (6) exposed to an outside of the
card for performing data exchange with the outside of the
card through the coil or the outer electrode, characterized
20 by comprising the steps of:

providing a specified first base member through
hole (2) in a first base member outer electrode disposing
portion of a first base member (1, 1L, 1M) out of two IC
card insulating base members composed of the first base
25 member and a second base member (8K, 8L, 8M),

printing a first base member circuit pattern (4) including a coil pattern that constitutes the coil on one side of the first base member by a first base member conductive paste so that the first base member conductive paste is inserted in the first base member through hole,

disposing the IC chip on the first base member circuit pattern so that an electrode of the IC chip is electrically connected to the first base member circuit pattern,

disposing a first base member metal foil (6) on the other side of the first base member to constitute the first base member outer electrode so as to be electrically connected to the first base member circuit pattern through the first base member conductive paste inserted in the first base member through hole, and hardening the first base member conductive paste,

providing a second base member through hole (2G) in a specified position of the second base member, printing a second base member circuit pattern (4G) by a conductive paste so as to be inserted in the second base member through hole, disposing a second base member metal foil (6G) on a side of the second base member opposite to a second base member circuit pattern printing side so as to be electrically connected to the second base member circuit pattern through the second base member conductive paste

inserted in the second base member through hole and to be in a position identical to that of the first base member metal foil on an opposite side, and hardening the second base member conductive paste,

5 laminating the second base member superposed on the first base member so as to cover the IC chip and the first base member circuit pattern of the first base member to complete an integrated card (9K, 9L, 9M) having the second base member outer electrode in a position identical
10 to that of the first base member outer electrode of the first base member on an opposite side of the card.

4. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in Claim 1, wherein

 the second base member (8) superposed so as to
15 cover the IC chip and the circuit pattern is composed of at least one or more thermoplastic resin sheets.

5. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 4, wherein both the first base member (1) and the second base
20 member (8) are a thermoplastic resin sheet with a thickness of 0.05mm to 0.7mm.

6. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 5, wherein the conductive paste mainly consists of one or more
25 kinds of metal particles (11) and thermoplastic resin (12),

and a weight percentage of the metal particles is 55% or more and 95% or less of an entire weight of the conductive paste.

7. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 6, wherein the metal foil (6) is composed of a gold foil (6A) with a thickness of 0.05mm to 0.5mm, a copper foil (6A) with a thickness of 0.05mm to 0.5mm, or a plated foil (6B) formed by plating nickel and then gold on a tin foil.

8. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 6, wherein the metal foil (6) is composed of a metal foil (6C, 6D) formed by depositing or sputtering gold on a metal foil supporting layer with a thickness of 0.05mm to 0.5mm.

9. The manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 8, wherein the first base member (1F) having the IC chip disposed thereon is thicker by 0.05mm to 0.5mm than the second base member (8F) superposed so as to cover the IC chip.

10. A contact/noncontact integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7), and an outer electrode (6) exposed to an outside of the card for performing data exchange with the outside of the card

through the coil or the outer electrode, characterized by comprising:

a circuit pattern (4) that is formed from a hardened conductive paste, electrically connected to an electrode of the IC chip, and includes a coil pattern constituting the coil;

a metal foil (6) for constituting the outer electrode that is formed from the hardened conductive paste and disposed so as to be electrically connected to the circuit pattern through a protruding portion (3) protruded in a pillar shape from one side of the circuit pattern; and

an insulating resin portion (50, 50A, 50B, 50F) for covering the protruding portion, the IC chip, the circuit pattern, and the metal foil except the outer electrode portion.

11. A contact/noncontact integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7), and an outer electrode (6) exposed to an outside of the card for performing data exchange with the outside of the card through the coil or the outer electrode, characterized by comprising:

a circuit pattern (4) that is formed from a hardened conductive paste, electrically connected to an electrode of the IC chip, and includes a coil pattern constituting the coil;

metal foils (6, 6G) for constituting the outer electrodes that are formed from the hardened conductive paste, and disposed so as to be electrically connected to the circuit pattern through protruding portions (3, 3G) protruded in a pillar shape from both sides of the circuit pattern; and

an insulating resin portion (50G, 50H, 50J) for covering the protruding portion, the IC chip, the circuit pattern, and the metal foil except the outer electrode portion.

12. A contact/noncontact integrated IC card incorporating a coil, an IC chip (7), and an outer electrode (6) exposed to an outside of the card for performing data exchange with the outside of the card through the coil or the outer electrode, characterized by comprising:

a circuit pattern (4) that is formed from a hardened conductive paste, electrically connected to an electrode of the IC chip, and includes a coil pattern constituting the coil;

metal foils (6, 6G) for constituting the two outer electrodes that are formed from the hardened conductive paste and disposed on a front side and a back side of the card in a position identical to each other so as to be electrically connected to the circuit pattern

through protruding portions (3, 3G) each protruded in a pillar shape from a corresponding position on both sides of the circuit pattern; and

an insulating resin portion (50K, 50L, 50M) for covering the protruding portion, the IC chip, the circuit pattern, and the metal foil except the outer electrode portion.

13. The contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 10 to 12, wherein the conductive paste mainly consists of one or more kinds of metal particles and thermoplastic resin, and a weight percentage of the metal particles is 55% or more and 95% or less of an entire weight of the conductive paste.

14. The contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 10 to 13, wherein the metal foil (6) is composed of a gold foil (6A) with a thickness of 0.05mm to 0.5mm, a copper foil (6A) with a thickness of 0.05mm to 0.5mm, or a plated foil (6B) formed by plating nickel and then gold on a tin foil.

15. The contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 10 to 13, wherein the metal foil (6) is composed of a metal foil (6C, 6D) formed by depositing or sputtering gold on a metal foil supporting layer with a thickness of 0.05mm to 0.5mm.

16. A contact/noncontact integrated IC card manufactured by the manufacturing method of a contact/noncontact integrated IC card as defined in any one of Claims 1 to 9.

[0022]

[Embodiments of the Invention]

The embodiments of the present invention will be hereinbelow described in detail with reference to drawings.

5 [0023] Following description discusses the
embodiments of the present invention with reference to Fig.
1 to Fig. 9.

(First Embodiment) Fig. 1 is a cross sectional view
showing a manufacturing method of a contact/noncontact
10 integrated IC card in a first embodiment of the present
invention, in which a contact/noncontact integrated IC card
9 as shown in Figs. 1(a), (b) is provided with a through
hole 2 with a specified size and shape in an outer
electrode disposing portion for disposing an outer
15 electrode 6 on a first base member 1 that is one of two IC
card insulating base members consisting of the first base
member 1 and a second base member 8. Next as shown in Fig.
1(c), a circuit pattern 4 including a coil pattern that
constitutes a coil is printed by a conductive paste on the
20 first base member 1 so that the conductive paste is
inserted and preferably filled in the through hole 2. Then
as shown in Fig. 1(d), an IC chip 7 and an electronic
component 5 are placed onto the circuit pattern 4 so that
an electrode of the IC chip 7 and if necessary an electrode
25 of the electronic component 5 are each electrically

connected to the circuit pattern 4. Next as shown in Fig. 1(e), a metal foil 6 constituting the outer electrode is disposed on the side of the first base member 1 opposite to the printed circuit pattern 4 so as to be electrically
5 connected to the circuit pattern 4 through the conductive paste that is inserted and preferably filled in the through hole 2 and hardened to be a pillar-shaped protruding portion 3. Next as shown in Fig. 1(f), after the conductive paste is hardened, another base member, i.e. a
10 second base member 8, is superposed so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, and the circuit pattern 4 including a pattern and a coil pattern, thereby composing the contact/noncontact integrated IC card 9 as shown in Fig. 1(g). In the IC card 9, the first base member 1 and
15 the second base member 8 are integrated to constitute an insulating resin portion 50.

[0024] It is noted that if covering of the IC chip 7 and the like is necessary, a concealing coating or a sheet is attached on the front side or the back side of the
20 IC card 9, or the both sides thereof in the case where the two base members 1, 8 are transparent, or opaque base members 1, 8 are used.

[0025] The first base member 1 and the second base member 8 are each preferably composed of a material with
25 high nonconductivity such as polyester resin, polyvinyl

chloride resin, polyolefin resin, and these resins with an adhesive applied on the surface thereof. However, The first base member 1 and the second base member 8 are not necessarily limited thereto. Although the thickness of each first base member 1 and second base member 8 is not particularly specified, the thickness obtained by adding the thickness of the first base member 1 and the second base member 8 is preferably within the thickness of a card 9 to be manufactured including a tolerance. If the thickness is beyond the thickness of the card 9 including the tolerance, it is difficult in some cases to include the thickness of the card 9 in the tolerance.

[0026] Although the size of the through hole 2 is not particularly specified, it is preferably 0.3mm to 2mm in diameter. With the size of less than 0.3mm in diameter, insertion or filling of a conductive paste in the through hole is difficult, whereas with the size of more than 2 mm in diameter, a conductive paste is not completely inserted or filled in the through hole 2, which may prevent proper formation of a pillar-shaped protruding portion 3 consisting of a hardened conductive paste, thereby hindering conduction. Method for creating the through hole 2 includes punching by dies and drilling by drills, though it is not limited thereto.

[0027] The conductive paste may be anything with electric conductivity, and electric characteristics thereof such as conductive resistance and material characteristics thereof such as viscosity are not particularly defined.

5 [0028] The circuit pattern 4 containing the coil pattern is not necessarily specified. Formation method of the circuit pattern 4 including the coil pattern is not particularly limited, though formation by printing method is preferable. Hardening method of a conductive paste
10 after formation of the circuit pattern 4 including the coil pattern is not particularly limited, but heat hardening is preferable with a hardening temperature of 80 °C to 150 °C. With a temperature below 80 °C, hardening process takes time, whereas with a temperature above 150 °C, thermal
15 deformation of the first base member 1 may occur.

[0029] The electronic component 5 for use may include a chip capacitor, a jumper chip, and a chip resistance, and the capacity and size thereof are not particularly limited.

20 [0030] The metal foil 6, which is used as an example of an outer electrode, may be anything with electrical conductivity, and characteristics thereof such as conductive resistance and materials thereof are not necessarily specified. Examples of the metal foil 6 may be
25 described later.

[0031] The IC chip 7 is not particularly specified. According to electric circuit specifications, total one or more electronic component 5 and the IC chip 7 may be incorporated in the card 9.

5 [0032] Laminating method for completing a card 9 with the first base member 1 and the second base member 8 being integrated is preferably a pressing method with heat and pressure, but the method is not limited thereto. Heating and pressuring units and zigs are not particularly
10 defined. Heating temperature is preferably from 90 °C to 150 °C. With a temperature below 90 °C, lamination is failed in some cases, whereas with a temperature above 150 °C, thermal deformation of the first and second base members 1, 8 may occur. Applied pressure in laminating
15 processing is preferably from 10kg/cm² to 50kg/cm². With pressure of less than 10kg/cm², lamination may be failed, whereas with pressure of more than 50kg/cm², the first and second base members 1, 8 may be deformed.

[0033] According to the first embodiment, there may
20 be obtained a contact/noncontact integrated IC card that is small in operation steps and free from occurrence of connection failure, and sufficiently satisfies requirement of low cost and high reliability, as well as a manufacturing method thereof. Further, the
25 contact/noncontact integrated IC card has an effect of

enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board.

(Second Embodiment) Figs. 2(a) and 2(b) are cross sectional views each showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a second embodiment of the present invention, in which the contact/noncontact integrated IC card 9A includes a first base member 1A and a second base member 8A formed from thermoplastic resin in the first embodiment. Figs. 2(a) and 2(b) each correspond to Figs. 1(f) and 1(g).

[0034] The thermoplastic resin for use may include polyester resin and polyolefin resin, and particularly those materials are preferable which enables lamination of the first base member 1A and the second base member 8A by thermo compression bonding, though the thermoplastic resin is not limited thereto. The form of the thermoplastic resin for use is preferably a sheet with a thickness of 0.05mm to 0.7 mm. With a thickness of less than 0.05mm, possibility of breaking is high, whereas with a thickness of over 0.7mm, a conductive paste is not completely inserted or filled in a specified through hole 2, which may prevent proper formation of a pillar-shaped protruding portion 3 consisting of a hardened conductive paste, thereby hindering conduction. In manufacturing a card 9A,

it is preferable to combine these sheets to obtain a thermoplastic resin sheet whose thickness is within the thickness of a card 9A to be manufactured including a tolerance. If the thickness is beyond the thickness of the card 9A including the tolerance, it is difficult in some cases to include the thickness of the card 9A in the tolerance.

[0035] In the IC card 9A, the first base member 1A and the second base member 8A are integrated to constitute an insulating resin portion 50A.

[0036] Other materials, methods, and devices to be used for the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the metal foil 6, the IC chip 7, and the laminating method for completing the integrated card 9A are identical to those of the first embodiment.

[0037] According to the second embodiment, both the first base member 1A and the second base member 8A are formed from thermoplastic resin, which enables plasticization of the thermoplastic resin with heat and enables connection to each other by lamination. This brings about an effect of enabling lamination of the first base member 1A and the second base member 8A without using an adhesive.

(Third Embodiment) Figs. 3(a) and 3(b) are cross sectional views each showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a third
5 embodiment of the present invention. As shown in Figs. 3(a) and 3(b), another second base member 8B superposed so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, and the circuit pattern 4 including a coil pattern in the first embodiment is composed of at least one or more
10 thermoplastic resin sheets 8B-1, 8B-2. Figs. 3(a) and 3(b) each correspond to Figs. 1(f) and 1(g).

[0038] The sheets 8B-1, 8B-2 of the second base member 8B may be identical or different in thickness, and not particularly specified.

15 [0039] The sheets 8B-1, 8B-2 of the second base member 8B may be laminated together with the first base member 1 and the second base member 8B in manufacturing of an integrated card 9B, or the sheets 8B-1, 8B-2 of the second base member 8B may be laminated first and the
20 laminated second base member 8B and the first base member 1 are laminated to make the integrated card 9B, the process of which is not particularly defined. In the IC card 9B, the first base member 1 and the second base member 8B are integrated to constitute an insulating resin portion 50B.

[0040] Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1, the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the metal foil 6, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9B are identical to those of the first embodiment.

[0041] According to the third embodiment, the second base member 8B is composed of at least two or more thermoplastic resin sheets 8B-1, 8B-2, so that a card 9B with a specified thickness is obtained by preparing several kinds of sheets with different thickness as the thermoplastic resin sheets 8B-1, 8B-2 and combining them in a proper way. This brings about an effect of saving preparation of various kinds of second base members 8 with different thickness and enabling combinational use of the sheets 8B-1, 8B-2 with various kinds of thickness. Also, the sheets 8B-1, 8B-2 of the second base member 8B are each composed of thermoplastic resin, which enables plasticization of the thermoplastic resin with heat and enables connection to each other by lamination. This brings about an effect of enabling lamination without using an adhesive. Further, if the first base member 1A is also formed from thermoplastic resin like the second embodiment,

plasticization of the thermoplastic resin with heat and connection to each other by lamination are enabled since the first base member 1A and sheets 8B-1, 8B-2 of the second base member 8B are both formed from thermoplastic resin. This brings about an effect of enabling lamination without using an adhesive.

(Fourth Embodiment) Figs. 4(a) and 4(b) are cross sectional views each showing a conductive paste when the circuit pattern 4 of the first embodiment is printed on the first base member 1 in a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards of a fourth embodiment of the present invention, in which Fig. 4(a) shows the conductive paste printed on the first base member 1 before hardening of thermoplastic resin, and Fig. 4(b) shows the conductive paste after hardening of thermoplastic resin. In Figs. 4(a) and 4(b), the conductive paste mainly consists of one or more kinds of metal particles 11 and thermoplastic resin 12, and a weight percentage of the metal particles 11 is 55% or more and 95% or less of a total weight of the paste.

[0042] Application method of the conductive paste is not particularly defined, though printing method is preferable.

[0043] The metal particles 11 constituting the conductive paste for use may be anything with electric

conductivity, and electric characteristics thereof such as conductive resistance are not particularly defined. Preferable materials thereof include powdered silver, powdered gold, powdered aluminum, powdered nickel, and powdered copper. The shape thereof for use may be sphere and scale. The size of the metal particles 11 is not particularly specified, though preferable size is 0.003mm to 0.02mm in diameter, since a size of less than 0.003mm may cause separation of the conductive paste, thereby hindering electrical conduction, whereas a size of more than 0.02mm may fail to provide paste form, thereby disabling printing. Therefore, the diameter of the metal particles is preferably 0.003mm to 0.02mm.

[0044] With the weight percentage of the metal particles 11 being less than 55% of the entire weight of the conductive paste, electrical conduction may not be obtained in hardening process, whereas the weight percentage being more than 95%, paste form may not be provided, thereby disabling printing. Therefore, the weight percentage of the metal particles is preferably 55% or more and 95% or less of the entire weight of the paste.

[0045] The thermoplastic resin 12 constituting the conductive paste for use may include epoxy resin, phenolic resin, and acrylic resin, though the materials are not specifically limited thereto.

[0046] Other materials that constitute the conductive paste are not particularly defined, and therefore any material is acceptable.

[0047] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1A, the second base members 8, 8A, 8B, the through hole 2, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the metal foil 6, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9, 9A, 9B are identical to those of the first embodiment.

[0048] According to the fourth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, use of a specified conductive paste enables formation of an electrically stabled circuit.

(Fifth Embodiment) Figs. 5(a) and 5(b) are cross sectional views showing two examples of a metal foil 6 included in a contact/noncontact integrated IC card of a fifth embodiment of the present invention, in which Fig. 5(a) shows a gold foil or copper foil 6A, and Fig. 5(b) shows an example of a plated foil 6B formed by disposing two plated layers 6B-1 and 6B-2, e.g. a nickel plated layer 6B-1 and then a gold plated layer 6B-2, on a plated tin foil supporting layer 6B-3.

[0049] The thickness of each metal foil 6A and 6B is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur, whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may
5 not be appropriately housed in an integrated card.

[0050] Purity of gold or copper in the gold foil or copper foil 6A is not particularly defined, but is preferably 90% or more.

[0051] As for the plated foil 6B, the thickness of
10 each plated layer 6B-1 and 6B-2 formed on the plated foil supporting layer 6B-3 is not particularly specified, and a manufacturing method thereof is also not particularly specified. Purity of metal in each layer is also not specifically defined.

[0052] Other materials, methods, and devices to be
15 used for the first base members 1, 1A, the second base members 8, 8A, 8B, the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the
20 IC chip 7, and the laminating method and the like for the completing integrated cards 9, 9A, 9B are identical to those of the first embodiment.

[0053] According to the fifth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste,
25 which brings about an effect of enabling formation of an

electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(Sixth Embodiment) Fig. 6(a) and 6(b) are cross sectional views showing two examples of a metal foil 6 included in a contact/noncontact integrated IC card of a sixth embodiment of the present invention, in which Fig. 6(a) shows a metal foil 6C formed by depositing gold 6C-1 on a metal foil supporting layer 6C-2, and Fig. 6(b) shows a metal foil 6D formed by sputtering gold 6D-1 on a metal foil supporting layer 6D-2.

[0054] The thickness of each metal foil 6C and 6D is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur, whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may not be appropriately housed in an integrated card.

[0055] Materials of the metal foil supporting layers 6C-2 and 6D-2 to be deposited or sputtered are not particularly defined, but preferably include tin foils, zinc foils, aluminum foils, and copper foils.

[0056] The thickness of each deposited gold foil 6C-1 and sputtered gold foil 6D-1 is not specifically defined, and a manufacturing method thereof is also not specified. Purity of metal in each layer is also not particularly defined.

[0057] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1A, the second base members 8, 8A, 8B, the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9, 9A, 9B are identical to those of the first embodiment.

[0058] According to the sixth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(Seventh Embodiment) Figs. 7(a) and 7(b) are cross sectional views showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a seventh embodiment of the present invention, in which another second base member 8F superposed so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, and the circuit pattern 4 including a coil pattern is formed thicker by 0.05mm to 0.5mm than the first base member 1F. It is noted that the first base member 1F is applicable to each of the first base member 1, 1A, while the second base member 8F is applicable to each of the second base member 8, 8A, 8B.

[0059] Forming the second base member 8F thicker than the first base member 1F ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, and the circuit pattern 4 including the coil patten. In the case where the thickness of a card 9F to be manufactured is specified, a difference in thickness between the second base member 8F and the first base member 1F being less than 0.05mm may hinders appropriate covering, whereas a difference of more than 0.5mm may generate bending of the card.

[0060] In the IC card 9F, the first base member 1F and the second base member 8F are integrated to constitute an insulating resin portion 50F.

[0061] Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1F, the second base member 8F, the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the electronic component 5, the metal foil 6, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9H are identical to those of the first embodiment.

[0062] According to the seventh embodiment, forming the second base member 8F thicker than the first base member 1F ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, and the circuit pattern 4 including the coil patten, which brings about an effect of facilitating

provision of a contact/noncontact integrated IC card 9F with good planarity.

(Eighth Embodiment) Figs. 8(a) to 8(g) are cross sectional views each showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in an eighth embodiment of the present invention. In Figs. 8(a) and 8(b), a through hole 2 with a specified size and shape is provided in an outer electrode disposing portion for disposing an outer electrode on a first base member 1 that is one of two base members. Next as shown in Fig. 8(c), a circuit pattern 4 including a coil pattern is printed by a conductive paste on the first base member 1 so that the conductive paste is inserted and preferably filled in the through hole 2. Then as shown in Fig. 8(d), total one or more IC chip 7 and electronic component 5 are placed onto the circuit pattern 4 so that an electrode of the IC chip 7 and an electrode of the electronic component 5 are electrically connected to the circuit pattern 4. Next as shown in Fig. 8(e), a metal foil 6 is disposed on the side of the first base member 1 opposite to the printed circuit pattern 4 so as to be electrically connected to the circuit pattern 4 through the conductive paste that is inserted and preferably filled in the through hole 2 and hardened to be a pillar-shaped protruding portion 3. Next as shown in

Fig. 8(f), there are performed a step of hardening the
conductive paste, and a step of providing a through hole 2G
in a specified position of another base member 8G, printing
a circuit pattern 4G by a conductive paste so as to be
5 inserted and preferably filled in the through hole 2G,
disposing a metal foil 6G on the side of the second base
member 8G opposite to the circuit pattern printing side so
as to be electrically connected to the circuit pattern 4G
through a pillar-shaped protruding portion 3G made of a
10 conductive paste that is inserted and preferably filled in
the through hole 2G and hardened, and hardening the
conductive paste. Next as shown in Figs. 8(f) and 8(g), a
second base member 8G superposed on the first base member 1
so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5,
15 the circuit pattern 4 including the coil pattern, and the
circuit pattern 4G of the first base member 1, is laminated
to complete an integrated card 9G as shown in Fig. 8(g).

[0063] The circuit pattern 4G is not specifically
defined. Formation method of the circuit pattern 4G is not
20 particularly limited, though formation by printing method
is preferable. Hardening method of a conductive paste
after formation of the circuit pattern 4G is not
particularly limited, but heat hardening is preferable with
a hardening temperature of 80 °C to 150 °C. With a
25 temperature below 80 °C, hardening process takes time,

whereas with a temperature above 150 °C, thermal deformation of the first base member 1 and the second base member 8G may occur.

[0064] In the IC card 9G, the first base member 1
5 and the second base member 8G are integrated to form an insulating resin portion 50G.

[0065] Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1, the second base member 8G, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the
10 protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9G are identical to those of the first
15 embodiment. Also, materials, methods, and devices such as the laminating method to be used for the through hole 2G, the conductive paste, the protruding portion 3G, the circuit pattern 4G, and the metal foil 6G of the eighth embodiment are identical to the materials, methods, and
20 devices such as the laminating method to be used for the through hole 2, the conductive paste, the protruding portion 3, the circuit pattern 4, and the metal foil 6 of the first embodiment. It is noted that the circuit pattern 4G does not necessarily include the coil pattern.

[0066] According to the eighth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board and an effect of enabling placement of an outer electrode on the both sides of the card 9G since a metal foil outer electrode is disposed on the both base members so as to establish connection through the circuit pattern and the conductive paste.

10 (Ninth Embodiment) Figs. 9(a) and 9(b) are cross sectional views showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a ninth embodiment of the present invention. In Figs. 9(a) and 15 9(b), the contact/noncontact integrated IC card 9H is formed from a first base member 1H and a second base member 8H of the eighth embodiment made of thermoplastic resin. Figs. 9(a) and 9(b) each correspond to Figs. 8(f) and 8(g).

[0067] The thermoplastic resin for use may include 20 polyester resin and polyolefin resin, and particularly those materials are preferable which enables lamination by thermo compression bonding, though materials are not limited thereto. The form of the thermoplastic resin for use is preferably a sheet with a thickness of 0.05mm to 0.7 25 mm. With a thickness of less than 0.05mm, possibility of

breaking is high, whereas with a thickness of over 0.7mm, a
conductive paste is not completely inserted or filled in a
specified through hole, which may prevent conduction. In
manufacturing a card 9H, it is preferable to combine these
5 sheets to obtain a sheet whose thickness is within the
thickness of the card 9H to be manufactured including a
tolerance. If the thickness is beyond the thickness of the
card 9H including the tolerance, it is difficult in some
cases to include the thickness of the card 9A in the
10 tolerance.

[0068] In the IC card 9H, the first base member 1H
and the second base member 8H are integrated to constitute
an insulating resin portion 50H.

[0069] Other materials, methods, and devices to be
15 used for the through holes 2, 2G, the conductive paste, the
protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including
the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic
component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the
laminating method for completing the integrated card 9H are
20 identical to those of the eighth embodiment.

[0070] According to the ninth embodiment, both the
first base member 1H and the second base member 8H are
formed from thermoplastic resin, which enables
plasticization of the thermoplastic resin with heat and
25 enables connection to each other by lamination. This

brings about an effect of enabling lamination without using an adhesive.

(10th Embodiment) Figs. 10(a) and 10(b) are cross sectional views showing a conductive paste when the circuit patterns 4, 4G of the eighth embodiment are printed on the first base members 1, 1H or the second base members 8G, 8H in a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards of a tenth embodiment of the present invention, in which Fig. 10(a) shows the conductive paste printed on the first base members 1, 1H or the second base members 8G, 8H before hardening of thermoplastic resin, and Fig. 10(b) shows the conductive paste after hardening of thermoplastic resin. In Figs. 10(a) and 10(b), the conductive paste mainly consists of one or more kinds of metal particles 111 and thermoplastic resin 112, and a weight percentage of the metal particles 111 is 55% or more and 95% or less of a total weight of the paste.

[0071] Application method of the conductive paste is not particularly defined, though printing method is preferable.

[0072] The metal particles 111 constituting the conductive paste for use may be anything with electric conductivity, and electric characteristics thereof such as conductive resistance are not particularly defined. Preferable materials thereof include powdered silver,

powdered gold, powdered aluminum, powdered nickel, and powdered copper. The shape thereof for use may be sphere and scale. The size of the metal particles 111 is not particularly specified, though preferable size is 0.003mm
5 to 0.02mm in diameter, since a size of less than 0.003mm may cause separation of the paste, whereas a size of more than 0.02mm may disable printing.

[0073] With the weight percentage of the metal particles 111 being less than 55% of the entire weight of
10 the paste, electrical conduction may not be obtained due to separation of the conductive paste in hardening process, whereas the weight percentage being more than 95%, paste form may not be provided, thereby disabling printing. Therefore, the weight percentage of the metal particles is
15 preferably 55% or more and 95% or less of the entire weight of the paste.

[0074] The thermoplastic resin 112 constituting the conductive paste for use may include epoxy resin, phenolic resin, and acrylic resin, though the materials are not
20 specifically limited thereto.

[0075] Other materials that constitute the conductive paste are not particularly defined, and therefore any material is acceptable.

[0076] Other materials, methods, and devices to be
25 used for the first base members 1, 1H, the second base

members 8G, 8H, the through holes 2, 2G, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9G, 9H are identical to those of the eighth embodiment.

[0077] According to the tenth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrically stabled circuit is implemented.

(11th Embodiment) Figs. 11(a) and 11(b) are cross sectional views showing two examples of metal foils 6, 6G of the eighth embodiment in a contact/noncontact integrated IC card in an eleventh embodiment of the present invention, in which Fig. 11(a) shows a gold foil or copper foil 16A, and Fig. 11(b) shows an example of a plated foil 16B formed by disposing two plated layers 16B-1 and 16B-2, e.g. a nickel plated layer 16B-1 and then a gold plated layer 16B-2, on a plated tin foil supporting layer 16B-3.

[0078] The thickness of each metal foil 16A and 16B is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur,

whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may not be appropriately housed in an integrated card.

[0079] Purity of gold or copper in the gold foil or copper foil 16A is not particularly defined, but is
5 preferably 90% or more.

[0080] As for the plated foil 16B, the thickness of each plated layer 16B-1 and 16B-2 formed on the plated foil supporting layer 16B-3 is not particularly specified, and a manufacturing method thereof is also not particularly
10 specified. Purity of metal in each layer is also not specifically defined.

[0081] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1H, the second base members 8G, 8H, the through holes 2, 2G, the conductive
15 paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9G, 9H are identical to those of the eighth embodiment.

[0082] According to the eleventh embodiment, a
20 circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(12th Embodiment) Figs. 12(a) and 12(b) are cross sectional views showing two examples of metal foils 6, 6G of the eighth embodiment in a contact/noncontact integrated IC card of a twelfth embodiment of the present invention, in which Fig. 12(a) shows a metal foil 16C formed by depositing gold 16C-1 on a metal foil supporting layer 16C-2, and Fig. 12(b) shows a metal foil 16D formed by sputtering gold 16D-1 on a metal foil supporting layer 16D-2.

10 [0083] The thickness of each metal foil 16C and 16D is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur, whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may not be appropriately housed in an integrated card.

15 [0084] Materials of the metal foil supporting layers 16C-2 and 16D-2 to be deposited or sputtered are not particularly defined, but preferably include tin foils, zinc foils, aluminum foils, and copper foils.

20 [0085] The thickness of each deposited gold foil 16C-1 and sputtered gold foil 16D-1 is not specifically defined, and a manufacturing method thereof is neither specified. Purity of metal in each layer is also not particularly defined.

[0086] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1H, the second base

25

members 8G, 8H, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9G, 9H are identical to those of the eighth embodiment.

[0087] According to the twelfth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(13th Embodiment) Figs. 13(a) and 13(b) are cross sectional views showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a thirteenth embodiment of the present invention, in which another second base member 8J superposed so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil pattern, and the circuit pattern 4G is formed thicker by 0.05mm to 0.5mm than the first base member 1J. Figs. 13(a) and 13(b) each correspond to Figs. 8(f) and 8(g).

[0088] Forming the second base member 8J thicker than the first base member 1J ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4

including the coil patter, and the circuit pattern 4G. In the case where the thickness of a card to be manufactured is specified, a difference in thickness between the second base member 8J and the first base member 1J being less than
5 0.05mm may hinder appropriate covering, whereas a difference of more than 0.5mm may generate bending of the card.

[0089] It is noted that the first base member 1J is applicable to each of the first base member 1, 1H, while
10 the second base member 8J is applicable to each of the second base member 8G, 8H.

[0090] In the IC card 9J, the first base member 1J and the second base member 8J are integrated to constitute an insulating resin portion 50J.

15 [0091] Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1J, the second base member 8J, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic
20 component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9J are identical to those of the eighth embodiment.

[0092] According to the thirteenth embodiment,
25 forming the second base member 8J thicker than the first

base member 1J ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil patten, and the circuit pattern 4G, which brings about an effect of facilitating provision of a contact/noncontact integrated IC card with good planarity.

(14th Embodiment) Fig. 14 is a cross sectional view showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a fourteenth embodiment of the present invention. In Figs. 14(a) and 14(b), a through hole 2 with a specified size and shape is provided in an outer electrode disposing portion for disposing an outer electrode on a first base member 1 out of two base members. Next as shown in Fig. 14(c), a circuit pattern 4 including a coil pattern is printed by a conductive paste on the first base member 1 so that the conductive paste is inserted and preferably filled in the through hole 2. Then as shown in Fig. 14(d), total one or more IC chip 7 and electronic component 5 are placed onto the circuit pattern 4 so that an electrode of the IC chip 7 and an electrode of the electronic component 5 are electrically connected to the circuit pattern 4. Next as shown in Fig. 14(e), a metal foil 6 is disposed on the side of the first base member 1 opposite to the printed circuit pattern 4 so as to be electrically connected to the circuit pattern 4 through

a pillar-shaped protruding portion 3 composed of the conductive paste that is inserted and preferably filled in the through hole 2 and hardened. Next as shown in Fig. 14(f), the conductive paste is hardened, then a through hole 2G is provided in a specified position of another base member 8K, a circuit pattern 4G is printed by a conductive paste so as to be inserted and preferably filled in the through hole 2G, and a metal foil 6G is disposed on the side of the second base member 8K opposite to the circuit pattern printing side. Here, the metal foil 6G is disposed so as to be electrically connected to the circuit pattern 4G through a pillar-shaped protruding portion 3G made of a conductive paste that is inserted and preferably filled in the through hole 2G and hardened, and to be in a position identical to that of the metal foil 6 already disposed on the other first base member 1 on an opposite side, and the conductive paste is hardened. Further as shown in Figs. 14(f) and 14(g), a second base member 8K superposed on the first base member 1 so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil pattern, and the circuit pattern 4G of the first base member 1 is laminated to complete an integrated card 9K having outer electrodes consisting of the metal foils 6, 6G disposed in positions to each other on the front and back side of the card 9K as shown in Fig. 14(g).

[0093] Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1, the second base member 8K, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9K are identical to those of the eighth embodiment.

[0094] According to the fourteenth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board and an effect of enabling placement of an outer electrode on the both sides of the card 9K.

(15th Embodiment) Figs. 15(a) and 15(b) are cross sectional views showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a fifteenth embodiment of the present invention. In Figs. 15(a) and 15(b), the contact/noncontact integrated IC card 9L is formed from a first base member 1L and a second base member 8L made of thermoplastic resin. Figs. 15(a) and 15(b) each correspond to Figs. 14(f) and 14(g).

[0095] The thermoplastic resin for use may include polyester resin and polyolefin resin, and particularly those materials are preferable which enables lamination by thermo compression bonding, though materials are not limited thereto. The form of the thermoplastic resin for use is preferably a sheet with a thickness of 0.05mm to 0.7 mm. With a thickness of less than 0.05mm, possibility of breaking is high, whereas with a thickness of over 0.7mm, a conductive paste is not completely inserted or filled in a specified through hole, which may prevent conduction. In manufacturing a card 9L, it is preferable to combine these sheets to obtain a sheet whose thickness is within the thickness of the card 9L to be manufactured including a tolerance. If the thickness is beyond the thickness of the card 9L including the tolerance, it is difficult in some cases to include the thickness of the card 9A in the tolerance.

[0096] Other materials, methods, and devices to be used for the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method for completing the integrated card 9L are identical to those of the fourteenth embodiment.

[0097] According to the fifteenth embodiment, both the first base member 1L and the second base member 8L are formed from thermoplastic resin, which enables plasticization of the thermoplastic resin with heat and enables connection to each other by lamination. This brings about an effect of enabling lamination without using an adhesive.

(16th Embodiment) Figs. 16(a) and 16(b) are cross sectional views showing a conductive paste when the circuit patterns 4, 4G of the fourteenth embodiment are printed on the first base members 1, 1L or the second base members 8K, 8L in a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards of a sixteenth embodiment of the present invention, in which Fig. 16(a) shows the conductive paste printed on the first base members 1, 1L or the second base members 8K, 8L before hardening of thermoplastic resin, and Fig. 16(b) shows the conductive paste after hardening of thermoplastic resin. In Figs. 16(a) and 16(b), the conductive paste and the protruding portion 3 mainly consist of one or more kinds of metal particles 211 and thermoplastic resin 212, and a weight percentage of the metal particles 11 is 55% or more and 95% or less of a total weight of the paste.

[0098] Application method of the conductive paste is not particularly defined, though printing method is preferable.

[0099] The metal particles 211 constituting the
5 conductive paste for use may be anything with electric conductivity, and electric characteristics thereof such as conductive resistance are not particularly defined. Preferable materials thereof include powdered silver, powdered gold, powdered aluminum, powdered nickel, and
10 powdered copper. The shape thereof for use may be sphere and scale. The size of the metal particles 211 is not particularly specified, though preferable size is 0.003mm to 0.02mm in diameter, since a size of less than 0.003mm may cause separation of the paste, whereas a size of more
15 than 0.02mm may disable printing.

[0100] With the weight percentage of the metal particles 211 being less than 55% of the entire weight of the paste, electrical conduction may not be obtained due to separation of the conductive paste in hardening process,
20 whereas the weight percentage being more than 95%, paste form may not be provided, thereby disabling printing. Therefore, the weight percentage of the metal particles is preferably 55% or more and 95% or less of the entire weight of the paste.

[0101] The thermoplastic resin 212 constituting the conductive paste for use may include epoxy resin, phenolic resin, and acrylic resin, though the materials are not specifically limited thereto.

5 [0102] Other materials that constitute the conductive paste are not particularly defined, and therefore any material is acceptable.

[0103] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1L, the second base members 8K, 8L, the through holes 2, 2G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9K, 9L are identical to
10 those of the fourteenth embodiment.
15

[0104] According to the sixteenth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board.
20 Further, formation of an electrically stabled circuit is implemented.

(17th Embodiment) Figs. 17(a) and 17(b) are cross sectional views showing two examples of metal foils 6, 6G of the fourteenth embedment in a contact/noncontact
25 integrated IC card of a seventeenth embodiment of the

present invention, in which Fig. 17(a) shows a gold foil or copper foil 26A, and Fig. 17(b) shows an example of a plated foil 26B formed by disposing two plated layers 26B-1 and 26B-2, e.g. a nickel plated layer 26B-1 and then a gold plated layer 26B-2, on a plated tin foil supporting layer 26B-3.

[0105] The thickness of each metal foil 26A and 26B is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur, whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may not be appropriately housed in an integrated card.

[0106] Purity of gold or copper in the gold foil or copper foil 26A is not particularly defined, but is preferably 90% or more.

[0107] As for the plated foil 26B, the thickness of each plated layer 26B-1 and 26B-2 formed on the plated foil supporting layer 26B-3 is not particularly specified, and a manufacturing method thereof is also not particularly specified. Purity of metal in each layer is also not specifically defined.

[0108] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1L, the second base members 8K, 8L, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the

electronic component 5, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9K, 9L are identical to those of the fourteenth embodiment.

[0109] According to the seventeenth embodiment, a
5 circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(18th Embodiment). Figs. 18(a) and 18(b) are cross
10 sectional views showing two examples of metal foils 6, 6G of the fourteenth embodiment in a contact/noncontact integrated IC card of an eighteenth embodiment of the present invention, in which Fig. 18(a) shows a metal foil 26C formed by depositing gold 26C-1 on a metal foil
15 supporting layer 26C-2, and Fig. 19(b) shows a metal foil 26D formed by sputtering gold 26D-1 on a metal foil supporting layer 26D-2.

[0110] The thickness of each metal foil 26C and 26D is preferably 0.05mm to 0.5mm. With a thickness of less
20 than 0.05mm, breakage due to abrasion tends to occur, whereas with a thickness of more than 0.5mm, the foil may not be appropriately housed in an integrated card.

[0111] Materials of the metal foil supporting layers 26C-2 and 26D-2 to be deposited or sputtered are not

particularly defined, but preferably include tin foils, zinc foils, aluminum foils, and copper foils.

[0112] The thickness of each deposited gold foil 26C-1 and sputtered gold foil 26D-1 is not specifically defined, and a manufacturing method thereof is neither specified. Purity of metal in each layer is also not particularly defined.

[0113] Other materials, methods, and devices to be used for the first base members 1, 1L, the second base members 8K, 8L, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic component 5, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated cards 9K, 9L are identical to those of the fourteenth embodiment.

[0114] According to the eighteenth embodiment, a circuit pattern is formed on a base member by a conductive paste, which brings about an effect of enabling formation of an electronic circuit without using a circuit board. Further, formation of an electrode is facilitated.

(19th Embodiment) Figs. 19(a) and 19(b) are cross sectional views showing a first base member and others, for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a nineteenth embodiment of the present invention, in which another

second base member 8M superposed so as to cover the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil pattern, and the circuit pattern 4G is formed thicker by 0.05mm to 0.5mm than the first base member 1M. Figs. 19(a) and 19(b) each correspond to Figs. 14(f) and 8(g).

[0115] Forming the second base member 8M thicker than the first base member 1M ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil pattern, and the circuit pattern 4G. In the case where the thickness of a card to be manufactured is specified, a difference in thickness between the second base member 8M and the first base member 1M being less than 0.05mm may hinder appropriate covering, whereas a difference of more than 0.5mm may generate bending of the card.

[0116] It is noted that the first base member 1M is applicable to each of the first base member 1, 1L, while the second base member 8M is applicable to each of the second base member 8K, 8L.

Other materials, methods, and devices to be used for the first base member 1M, the second base member 8M, the through holes 2, 2G, the conductive paste, the protruding portions 3, 3G, the circuit pattern 4 including the coil pattern, the circuit pattern 4G, the electronic

component 5, the metal foils 6, 6G, the IC chip 7, and the laminating method and the like for completing the integrated card 9K, 9L are identical to those of the fourteenth embodiment.

5 [0117] According to the nineteenth embodiment, forming the second base member 8M thicker than the first base member 1M ensures covering of the IC chip 7, the electronic component 5, the circuit pattern 4 including the coil patter, and the circuit pattern 4G, which brings about
10 an effect of facilitating provision of a contact/noncontact integrated IC card with good planarity.

[Brief Description of the Drawings]

Figs. 1(a) to 1(g) are cross sectional views each showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact
5 integrated IC cards in a first embodiment of the present invention.

Figs. 2(a) and 2(b) are cross sectional views each showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact
10 integrated IC cards in a second embodiment of the present invention.

Figs. 3(a) and 3(b) are cross sectional views each showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact
15 integrated IC cards in a third embodiment of the present invention.

Figs. 4(a) and 4(b) are cross sectional views showing a conductive paste after hardening and others for describing the step of printing the conductive paste in a
20 manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a fourth embodiment of the present invention.

Figs. 5(a) and 5(b) are cross sectional views showing two examples of a metal foil of a contact/noncontact integrated IC card in a fifth embodiment
25 of the present invention.

Fig. 6(a) and 6(b) are cross sectional views showing two examples of a metal foil of a contact/noncontact integrated IC card in a sixth embodiment of the present invention.

5 Figs. 7(a) and 7(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a seventh embodiment of the present invention.

10 Figs. 8(a) to 8(g) are cross sectional views each showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in an eighth embodiment of the present invention.

15 Figs. 9(a) and 9(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a ninth embodiment of the present invention.

20 Figs. 10(a) and 10(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a tenth embodiment of the present invention.

Figs. 11(a) and 11(b) are cross sectional views showing metal foils of a contact/noncontact integrated IC card in an eleventh embodiment of the present invention.

5 Figs. 12(a) and 12(b) are cross sectional views showing metal foils of a contact/noncontact integrated IC card in a twelfth embodiment of the present invention.

10 Figs. 13(a) and 13(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a thirteenth embodiment of the present invention.

15 Figs. 14(a) to 14(g) are cross sectional views each showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a fourth embodiment of the present invention.

20 Figs. 15(a) and 15(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a fifteenth embodiment of the present invention.

Figs. 16(a) and 16(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact

integrated IC cards in a sixteenth embodiment of the present invention.

Figs. 17(a) and 17(b) are cross sectional views showing metal foils of a contact/noncontact integrated IC card in a seventeenth embodiment of the present invention.

Figs. 18(a) and 18(b) are cross sectional views showing metal foils of a contact/noncontact integrated IC card in an eighteenth embodiment of the present invention.

Figs. 19(a) and 19(b) are cross sectional views showing a first base member and others for describing each step of a manufacturing method of contact/noncontact integrated IC cards in a nineteenth embodiment of the present invention.

[Explanation of Reference Numerals]

1, 1A, 1F, 1H, 1J, 1L, 1M:

base member of a contact/noncontact integrated IC card

2, 2G: through hole

3, 3G: protruding portion

5 4: circuit pattern including a coil pattern

4G: circuit pattern

5: electronic component

6, 6A, 6B, 6C, 6D, 6G, 16A, 16B, 16C, 16D, 26A, 26B, 26C,

26D: metal foil

7: IC chip

8, 8A, 8B, 8F, 8G, 8H, 8J, 8K, 8L, 8M:

10 base member of a contact/noncontact integrated IC card

9, 9A, 9B, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M:

contact/noncontact integrated IC card

11, 111, 211: metal particles

12, 112, 212: thermoplastic resin

15 15: double-sided glass epoxy substrate

16: outer electrode

17: inner electrode

18: wire bonding

19: encapsulant

20: copper coil

21: solder

22: contact/noncontact integrated IC card

20 50, 50A, 50B, 50F, 50G, 50H, 50J, 50K, 50L, 50M:

insulating resin portion

説明するための第1基材などの断面図である。

【図14】 (a)～(g)は、それぞれ、本発明の第4実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図15】 (a), (b)は、本発明の第15実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図16】 (a), (b)は、本発明の第16実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図17】 (a), (b)は、本発明の第17実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図18】 (a), (b)は、本発明の第18実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図19】 (a), (b)は、本発明の第19実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

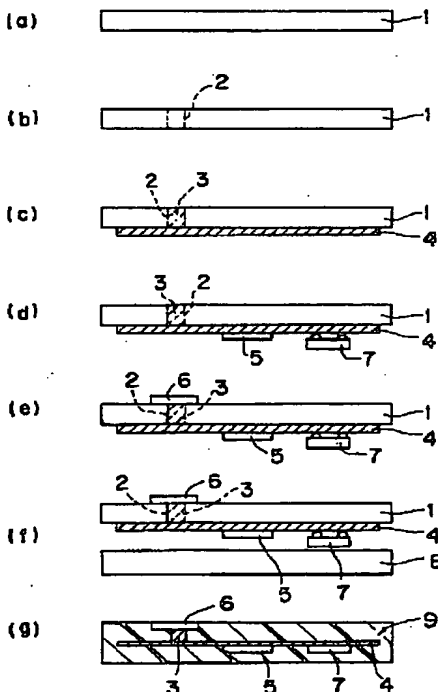
【図20】 (a)～(f)は従来の接触・非接触兼用

カードの製造方法を説明するための各工程での基板などの部分断面図である。

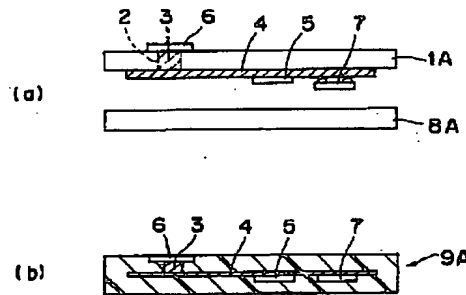
【符号の説明】

1, 1A, 1F, 1H, 1J, 1L, 1M…接触・非接触兼用カードの基材、2, 2G…貫通穴、3, 3G…突出部、4…コイルパターンを含む回路パターン、4G…回路パターン、5…電子部品、6, 6A, 6B, 6C, 6D, 6G, 16A, 16B, 16C, 16D, 26A, 26B, 26C, 26D…金属箔、7…ICチップ、8, 8A, 8B, 8F, 8G, 8H, 8J, 8K, 8L, 8M…接触・非接触兼用カードの基材、9, 9A, 9B, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M…接触・非接触兼用カード、11, 111, 211…金属粒子、12, 112, 212…熱硬化性樹脂、15…両面ガラス基板、16…外部電極、17…内部電極、18…ワイヤーボンディング、19…封止剤、20…銅線コイル、21…半田、22…接触・非接触兼用カード、50, 50A, 50B, 50F, 50G, 50H, 50J, 50K, 50L, 50M…絶縁性樹脂部。

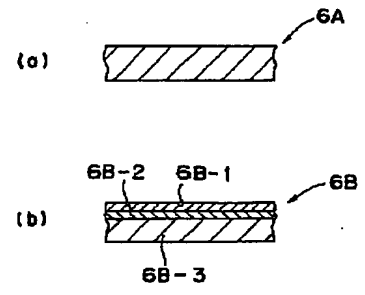
【図1】 Fig. 1



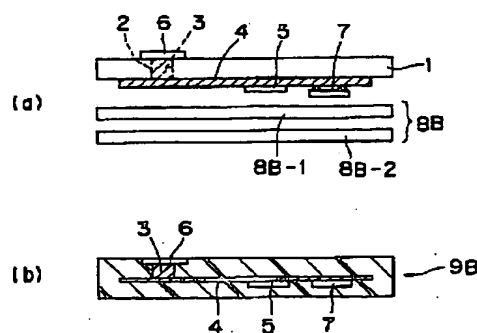
【図2】 Fig. 2



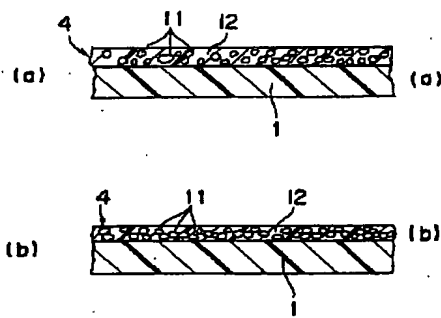
【図5】 Fig. 5



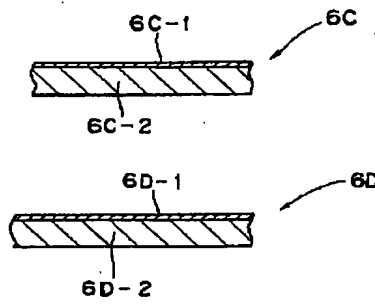
【図3】 Fig. 3



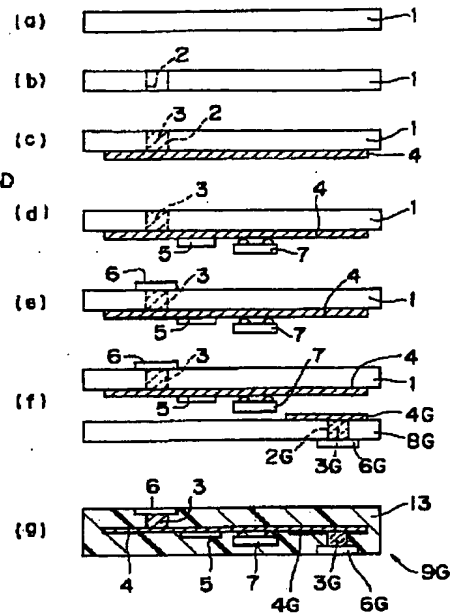
【図4】 Fig.4



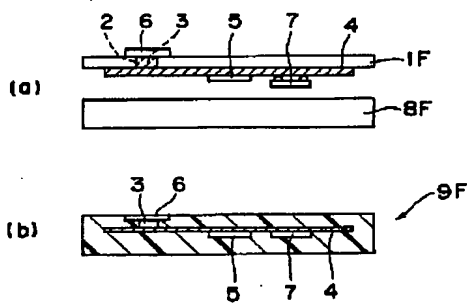
【図6】 Fig.6



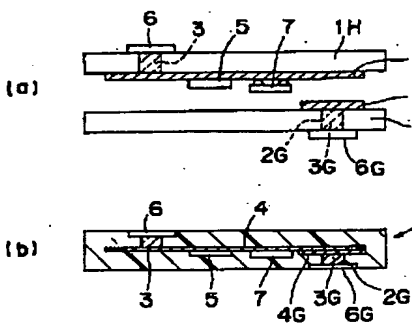
【図8】 Fig.8



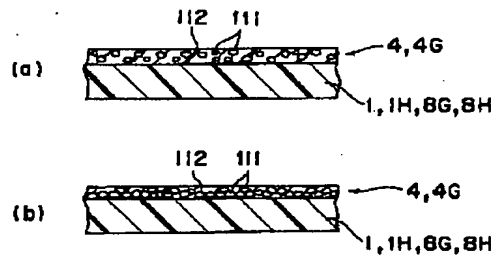
【図7】 Fig.7



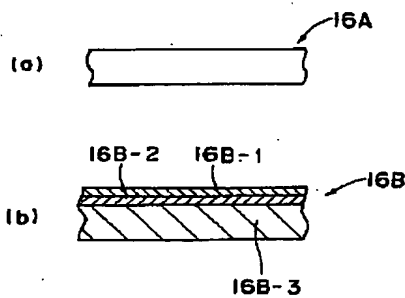
【図9】 Fig.9



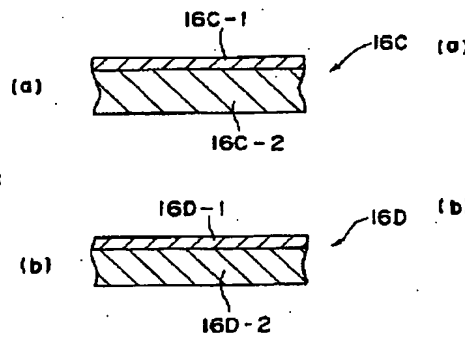
【図10】 Fig.10



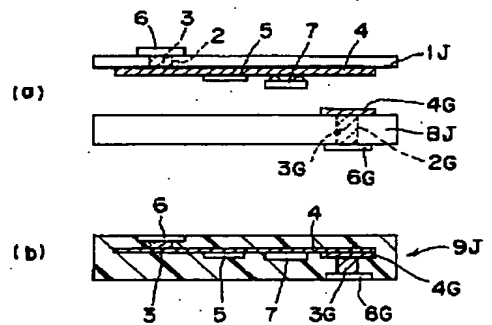
【図11】 Fig.11



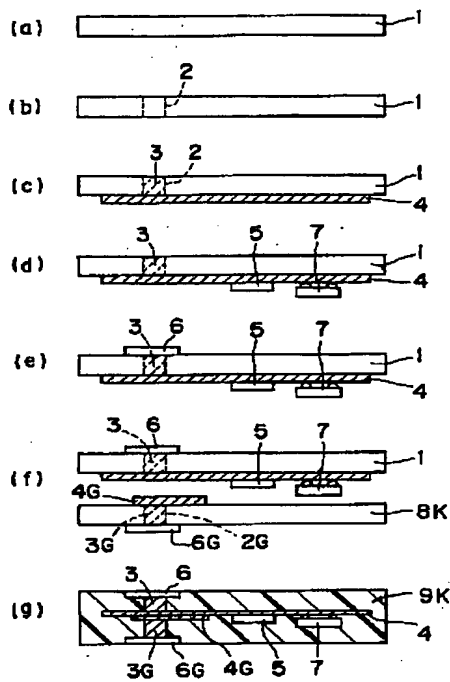
【図12】 Fig.12



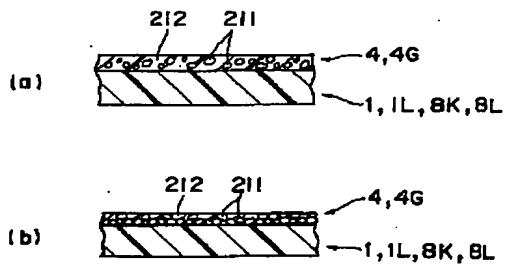
【図13】 Fig.13



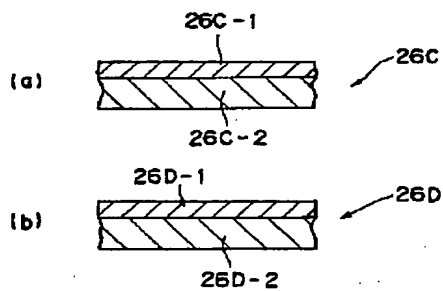
【図14】 Fig.14



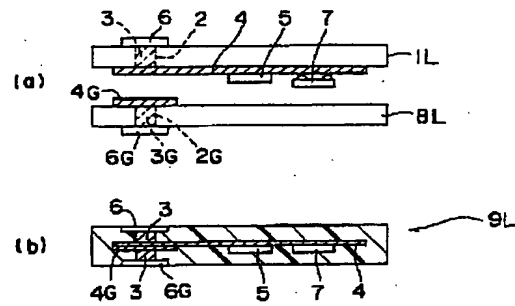
【図16】 Fig.16



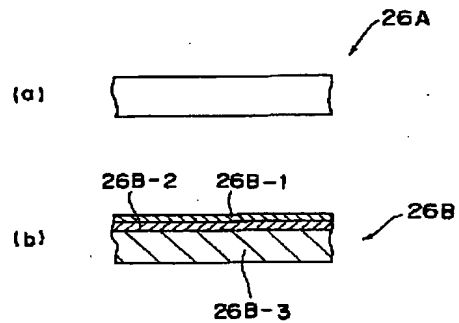
【図18】 Fig.18



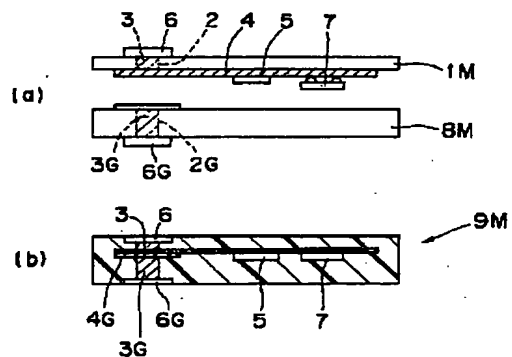
【図15】 Fig. 15



【図17】 Fig.17



【図19】 Fig.19



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-315249

(P 2000-315249A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 K 19/07		G 0 6 K 19/00	H 2C005
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5B035
G 0 6 K 19/077		G 0 6 K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 16

O L

(全 2 2 頁)

(21) 出願番号 特願平11-124101

(22) 出願日 平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 秋口 尚士

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 塚原 法人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

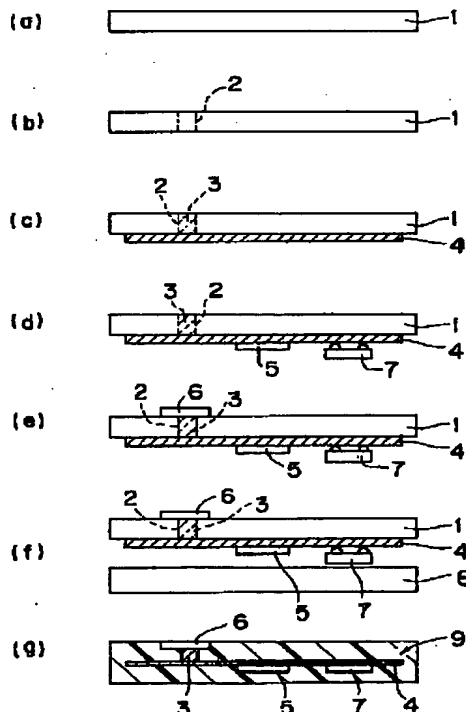
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接触・非接触兼用 I C カードとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 作業工程が少なく、接合不良の発生がなく、かつ、低コスト、高信頼性を十分に満足できる接触・非接触兼用カードとその製造方法を提供する。

【解決手段】 硬化した導電性ペーストにより回路パターンと接続された金属箔の外部電極を備える一方の基材 1 に配置した I C チップ 7、コイルパターンを含む回路パターン 4 などを他方の基材 8 で覆うように 2 つの基材を重ね合わせてラミネートして一体型のカードを完成させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、

2つの IC カード用絶縁性基材である第 1 基材 (1, 1 A, 1 F) と第 2 基材 (8, 8 A, 8 B, 8 F) のうちの上記第 1 基材の外部電極配置部分に貫通穴 (2) を設け、

次いで、上記第 1 基材の一方の面に、導電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン (4) を、上記貫通穴に上記導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、

上記 IC チップの電極が上記回路パターンと電気的に接続するように、上記回路パターンの上に上記 IC チップ (7) を配置し、

さらに、上記第 1 基材の他方の面に、上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電気的に接続されるように金属箔 (6) を配置して上記外部電極を構成し、

上記導電性ペーストを硬化させた後、上記第 2 基材を上記配置された IC チップ及び上記回路パターンを覆うように上記第 1 基材に重ね合わせてラミネートして一体型のカード (9, 9 A, 9 B, 9 F) を完成させることを特徴とする接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 2】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、

2つの IC カード用絶縁性基材のである第 1 基材 (1, 1 H, 1 J) と第 2 基材 (8 G, 8 H, 8 J) のうちの上記第 1 基材の外部電極配置部分に貫通穴 (2) を設け、

次いで、上記第 1 基材の一方の面に、導電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン (4) を、上記貫通穴に上記導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、

上記 IC チップの電極が上記回路パターンと電気的に接続するように、上記回路パターンの上に上記 IC チップを配置し、

さらに、上記第 1 基材の他方の面に、上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電気的に接続されるように金属箔 (6) を配置して上記外部電極を構成するとともに上記導電性ペーストを硬化させ、

上記第 2 基材の所定の位置に貫通穴 (2 G) を設け、その貫通穴に挿入するように回路パターン (4 G) を導電性ペーストにより印刷し、上記第 2 基材の回路パターン

印刷面の反対面に、金属箔 (6 G) を上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電気的に接続されるように配置するとともに、上記導電性ペーストを硬化させ、

次いで、上記第 1 基材の上記 IC チップ及び上記回路パターンを覆うように上記第 1 基材に上記第 2 基材を重ね合わせてラミネートして、一体型のカード (9 G, 9 H, 9 J) を完成させる工程とを備えることを特徴とする接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

10 【請求項 3】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、

2つの IC カード用絶縁性基材である第 1 基材 (1, 1 L, 1 M) と第 2 基材 (8 K, 8 L, 8 M) のうちの上記第 1 基材の第 1 基材用外部電極配置部分に所定の第 1 基材用貫通穴 (2) を設け、

次いで、上記第 1 基材の一方の面に、第 1 基材用導電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む第 1 基材用回路パターン (4) を、上記第 1 基材用貫通穴に上記第 1 基材用導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、

上記 IC チップの電極が上記第 1 基材用回路パターンと電気的に接続するように、上記第 1 基材用回路パターンの上に上記 IC チップ (7) を配置し、

さらに、上記第 1 基材の他方の面に、上記第 1 基材用貫通穴に挿入された上記第 1 基材用導電性ペーストを介して上記第 1 基材用回路パターンと電気的に接続されるように第 1 基材用金属箔 (6) を配置して上記第 1 基材用外部電極を構成するとともに、上記第 1 基材用導電性ペーストを硬化させ、

上記第 2 基材の所定の位置に第 2 基材用貫通穴 (2 G) を設け、その第 2 基材用貫通穴に挿入するように第 2 基材用回路パターン (4 G) を第 2 基材用導電性ペーストにより印刷し、上記第 2 基材の第 2 基材用回路パターン印刷面の反対面に、第 2 基材用金属箔 (6 G) を上記第 2 基材用貫通穴に挿入された上記第 2 基材用導電性ペーストを介して上記第 2 基材用回路パターンと電気的に接続されるように、かつ、上記第 1 基材にすでに配置されている上記第 1 基材用金属箔と表裏の同じ位置になるように配置するとともに、上記第 2 基材用導電性ペーストを硬化させ、

次いで、上記第 1 基材の上記 IC チップ及び上記第 1 基材用回路パターンを覆うように上記第 2 基材を上記第 1 基材に重ね合わせてラミネートして、上記第 1 基材の上記第 1 基材用外部電極と上記カードの表裏の同じ位置に第 2 基材用外部電極が設けられている一体型のカード (9 K, 9 L, 9 M) を製造するようにしたことを特徴とする接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 4】 上記の IC チップ及び上記回路パターンを覆うように重ね合わせる上記第 2 基材 (8) が、少なくとも 1 枚以上の熱可塑性樹脂製シートより構成される請求項 1 に記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 5】 上記第 1 基材 (1) 及び上記第 2 基材 (8) のそれぞれが、厚さ 0.05mm~0.7mm の熱可塑性樹脂製シートである請求項 1~4 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 6】 上記導電性ペーストが、主として、1 種類以上の金属粒子 (11) と熱硬化性樹脂 (12) とより構成され、上記金属粒子の重量割合が導電性ペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占める請求項 1~5 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 7】 上記金属箔 (6) の厚さは 0.05mm~0.5mm の金箔 (6A)、又は、厚さ 0.05mm~0.5mm の銅箔 (6A)、又は、錫箔にニッケルに次いで金をメッキしたメッキ箔 (6B) より構成される請求項 1~6 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 8】 上記金属箔 (6) が、厚さ 0.05mm~0.5mm の金属箔支持層に金を蒸着又はスパタリングして形成される金属箔 (6C、6D) より構成される請求項 1~6 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 9】 上記 IC チップが配置された上記第 1 基材 (1F) の厚さより、上記 IC チップを覆うように重ね合わされる上記第 2 基材 (8F) の厚さが 0.05mm~0.5mm 厚い請求項 1~8 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法。

【請求項 10】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードにおいて、

硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記 IC チップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン (4) と、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの一方の面から柱状に突出した突出部 (3) を介して上記回路パターンと電気的に接続されるように配置されて上記外部電極を構成する金属箔 (6) と、上記突出部、上記 IC チップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部 (50、50A、50B、50F) とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 11】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部と

データの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードにおいて、

硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記 IC チップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン (4) と、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの両方の面からそれぞれ柱状に突出した突出部 (3、3G) を介して上記回路パターンと電気的に接続されるように配置されて上記外部電極を構成する金属箔 (6、6G) と、

上記突出部、上記 IC チップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部 (50G、50H、50J) とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 12】 コイルと IC チップ (7) とを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極 (6) を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードにおいて、

硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記 IC チップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン (4) と、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの両方の面の表裏対応する位置からそれぞれ柱状に突出した突出部 (3、3G) を介して上記回路パターンと電気的に接続されるように上記カードの表裏の同じ位置に配置されて上記 2 つの外部電極を構成する金属箔 (6、6G) と、

上記突出部、上記 IC チップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部 (50K、50L、50M) とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 13】 上記導電性ペーストが、主として、1 種類以上の金属粒子と熱硬化性樹脂とより構成され、上記金属粒子の重量割合が導電性ペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占める請求項 10~12 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 14】 上記金属箔 (6) が、厚さ 0.05mm~0.5mm の金箔 (6A)、又は、厚さ 0.05mm~0.5mm の銅箔 (6A)、又は、錫箔にニッケルに次いで金をメッキしたメッキ箔 (6B) より構成される請求項 10~13 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 15】 上記金属箔 (6) が、厚さ 0.05mm~0.5mm の金属箔支持層に金を蒸着又はスパタリングして形成される金属箔 (6C、6D) より構成される請求項 10~13 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カード。

【請求項 16】 請求項 1~9 のいずれかに記載の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法により製造された接

触・非接触兼用 IC カード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IC カードとその製造に関するものであり、特に、コイルと IC チップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードとその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、接触・非接触兼用カードの構造や構造と製造方法は、特公平 4-16831 号や第 2694168 号や特開平 7-239922 号に示されるようなものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】接触・非接触兼用カードにおいては、その使用範囲が広がるにつれて、より低コスト、高信頼性の性能が求められている。従来的一般的な方法においては、図 20 に示すように、IC チップ 7、電子部品、両面ガラエポ基板 15、内部電極 17、及び、接触方式のための外部電極 16、非接触方式のための銅線コイル 20 等を含むモジュールを作る。これを詳しく説明すると、図 20 (a) ~ (f) において、18 は両面ガラエポ基板 15 の内部電極 17 と IC チップ 7 の電極とをワイヤーボンディングにより電氣的に接続するワイヤ、19 は両面ガラエポ基板 15 上においてワイヤーボンディングされた IC チップ 7 を封止して接合する封止剤、21 は両面ガラエポ基板 15 の内部電極 17 と銅線コイル 20 とを接続して銅線コイル 20 を両面ガラエポ基板 15 に接合する半田である。このようにモジュールを作った後、それを射出成形したり又はラミネートしたりして、接触・非接触兼用カード 22 にカード化するものである。このため、上記したように作業工程が多く、それぞれの部品の接合部分が多く、接合不良が発生する可能性が高く、また、構造も複雑になり、低コスト、高信頼性を十分に満足できないことがあった。

【0004】従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、作業工程が少なく、接合不良の発生がなく、かつ、低コスト、高信頼性を十分に満足できる接触・非接触兼用カードとその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0006】本発明の第 1 態様によれば、コイルと IC チップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、2 つの IC カード用絶縁性基材である第 1 基材と第 2 基材のうちの上記第 1 基材の外部

電極配置部分に貫通穴を設け、次いで、上記第 1 基材の一方の面に、導電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターンを、上記貫通穴に上記導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、上記 IC チップの電極が上記回路パターンと電氣的に接続するように、上記回路パターンの上に上記 IC チップを配置し、さらに、上記第 1 基材の他方の面に、上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電氣的に接続されるように金属箔を配置して上記外部電極を構成し、上記導電性ペーストを硬化させた後、上記第 2 基材を上記配置された IC チップ及び上記回路パターンを覆うように上記第 1 基材に重ね合わせてラミネートして一体型のカードを完成させることを特徴とする接触・非接触兼用 IC カードの製造方法を提供する。

【0007】本発明の第 2 態様によれば、コイルと IC チップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、2 つの IC カード用絶縁性基材である第 1 基材と第 2 基材のうちの上記第 1 基材の外部電極配置部分に貫通穴を設け、次いで、上記第 1 基材の一方の面に、導電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターンを、上記貫通穴に上記導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、上記 IC チップの電極が上記回路パターンと電氣的に接続するように、上記回路パターンの上に上記 IC チップを配置し、さらに、上記第 1 基材の他方の面に、上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電氣的に接続されるように金属箔を配置して上記外部電極を構成するとともに上記導電性ペーストを硬化させ、上記第 2 基材の所定の位置に貫通穴を設け、その貫通穴に挿入するように回路パターンを導電性ペーストにより印刷し、上記第 2 基材の回路パターン印刷面の反対面に、金属箔を上記貫通穴に挿入された上記導電性ペーストを介して上記回路パターンと電氣的に接続されるように配置するとともに、上記導電性ペーストを硬化させ、次いで、上記第 1 基材の上記 IC チップ及び上記回路パターンを覆うように上記第 1 基材に上記第 2 基材を重ね合わせてラミネートして、一体型のカードを完成させる工程とを備えることを特徴とする接触・非接触兼用 IC カードの製造方法を提供する。

【0008】本発明の第 3 態様によれば、コイルと IC チップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、2 つの IC カード用絶縁性基材である第 1 基材と第 2 基材のうちの上記第 1 基材の第 1 基材用外部電極配置部分に所定の第 1 基材用貫通穴を設け、次いで、上記第 1 基材の一方の面に、第 1 基材用導

電性ペーストにて、上記コイルを構成するコイルパターンを含む第1基材用回路パターンを、上記第1基材用貫通穴に上記第1基材用導電性ペーストが挿入されるように、印刷し、上記ICチップの電極が上記第1基材用回路パターンと電気的に接続するように、上記第1基材用回路パターンの上に上記ICチップを配置し、さらに、上記第1基材の他方の面に、上記第1基材用貫通穴に挿入された上記第1基材用導電性ペーストを介して上記第1基材用回路パターンと電気的に接続されるように第1基材用金属箔を配置して上記第1基材用外部電極を構成するとともに、上記第1基材用導電性ペーストを硬化させ、上記第2基材の所定の位置に第2基材用貫通穴を設け、その第2基材用貫通穴に挿入するように第2基材用回路パターンを第2基材用導電性ペーストにより印刷し、上記第2基材の第2基材用回路パターン印刷面の反対面に、第2基材用金属箔を上記第2基材用貫通穴に挿入された上記第2基材用導電性ペーストを介して上記第2基材用回路パターンと電気的に接続されるように、かつ、上記第1基材にすでに配置されている上記第1基材用金属箔と表裏の同じ位置になるように配置するとともに、上記第2基材用導電性ペーストを硬化させ、次いで、上記第1基材の上記ICチップ及び上記第1基材用回路パターンを覆うように上記第2基材を上記第1基材に重ね合わせてラミネートして、上記第1基材の上記第1基材用外部電極と上記カードの表裏の同じ位置に第2基材用外部電極が設けられている一体型のカードを製造するようにしたことを特徴とする接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0009】本発明の第4態様によれば、上記のICチップ及び上記回路パターンを覆うように重ね合わせる上記第2基材が、少なくとも1枚以上の熱可塑性樹脂製シートより構成される第1態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0010】本発明の第5態様によれば、上記第1基材及び上記第2基材のそれぞれが、厚さ0.05mm～0.7mmの熱可塑性樹脂製シートである第1～4のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0011】本発明の第6態様によれば、上記導電性ペーストが、主として、1種類以上の金属粒子と熱硬化性樹脂とより構成され、上記金属粒子の重量割合が導電性ペースト全体重量の55%以上95%以下を占める第1～5のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0012】本発明の第7態様によれば、上記金属箔の厚さは0.05mm～0.5mmの金箔、又は、厚さ0.05mm～0.5mmの銅箔、又は、錫箔にニッケルに次いで金をメッキしたメッキ箔より構成される第1～6のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0013】本発明の第8態様によれば、上記金属箔が、厚さ0.05mm～0.5mmの金属箔支持層に金を蒸着又はスputタリングして形成される金属箔より構成される第1～6のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0014】本発明の第9態様によれば、上記ICチップが配置された上記第1基材の厚さより、上記ICチップを覆うように重ね合わされる上記第2基材の厚さが0.05mm～0.5mm厚い第1～8のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法を提供する。

【0015】本発明の第10態様によれば、コイルとICチップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用ICカードにおいて、硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記ICチップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターンと、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの一方の面から柱状に突出した突出部を介して上記回路パターンと電気的に接続されるように配置されて上記外部電極を構成する金属箔と、上記突出部、上記ICチップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0016】本発明の第11態様によれば、コイルとICチップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用ICカードにおいて、硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記ICチップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターンと、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの両方の面からそれぞれ柱状に突出した突出部を介して上記回路パターンと電気的に接続されるように配置されて上記外部電極を構成する金属箔と、上記突出部、上記ICチップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0017】本発明の第12態様によれば、コイルとICチップとを内蔵し、かつ、カード外部に露出された外部電極を有し、上記コイル又は上記外部電極を介してカード外部とデータの授受を行う接触・非接触兼用ICカードにおいて、硬化した導電性ペーストにて形成され、かつ、上記ICチップの電極が電気的に接続され、上記コイルを構成するコイルパターンを含む回路パターンと、上記硬化した導電性ペーストより構成されかつ上記回路パターンの両方の面の表裏対応する位置からそれぞれ

れ柱状に突出した突出部を介して上記回路パターンと電氣的に接続されるように上記カードの表裏の同じ位置に配置されて上記2つの外部電極を構成する金属箔と、上記突出部、上記ICチップ、上記回路パターン、及び上記金属箔の上記外部電極部分以外の部分を覆う絶縁性樹脂部とを備えたことを特徴とする接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0018】本発明の第13態様によれば、上記導電性ペーストが、主として、1種類以上の金属粒子と熱硬化性樹脂とより構成され、上記金属粒子の重量割合が導電性ペースト全体重量の55%以上95%以下を占める第10～12のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0019】本発明の第14態様によれば、上記金属箔が、厚さ0.05mm～0.5mmの金箔、又は、厚さ0.05mm～0.5mmの銅箔、又は、錫箔にニッケルに次いで金をメッキしたメッキ箔より構成される第10～13のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0020】本発明の第15態様によれば、上記金属箔が、厚さ0.05mm～0.5mmの金属箔支持層に金を蒸着又はスputteringして形成される金属箔より構成される第10～13のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0021】本発明の第16態様によれば、第1～9のいずれかの態様に記載の接触・非接触兼用ICカードの製造方法により製造された接触・非接触兼用ICカードを提供する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

【0023】以下、本発明の実施の形態について、図1から図19を用いて説明する。

(第1実施形態) 図1は、本発明の第1実施形態の接触・非接触兼用ICカードの製造方法の断面図を示し、図1において、接触・非接触兼用ICカード9は、図1

(a)、(b)に示すように、2つのICカード用絶縁性基材である、第1基材1と第2基材8とのうちの一つの基材である第1基材1の外部電極6が配置される外部電極配置部分に所定寸法形状の貫通穴2を設ける。次いで、図1(c)に示すように、その第1基材1に、導電性ペーストにてコイルを構成するコイルパターンを含む回路パターン4を、上記貫通穴2が導電性ペーストにより挿入、好ましくは、充填されるように、印刷する。次いで、図1(d)に示すように、ICチップ7の電極、さらに必要に応じて電子部品5の電極が、それぞれ、回路パターン4と電氣的に接続するように上記回路パターン4の上にICチップ7及び電子部品5を配置する。、次いで、さらに、図1(e)に示すように、印刷された回路パターン4の第1基材1の反対面に、上記外部電極を

構成する金属箔6を上記貫通穴2に挿入、好ましくは、充填されて硬化されて柱状の突出部3となる導電性ペーストを介して上記回路パターン4と電氣的に接続されるように配置する。次いで、図1(f)に示すように、導電性ペーストを硬化させた後、もう一つの基材である第2基材8をICチップ7、電子部品5、パターン及びパターンコイルパターンを含む回路パターン4を覆うように重ね合わせて図1(g)に示すような上記接触・非接触兼用ICカード9を構成する。このICカード9においては、第1基材1と第2基材8とは一体的になって絶縁性樹脂部50を構成している。

【0024】なお、必要に応じて、ICチップ7などを覆う場合には、上記2つの基材1、8が透明であれば、ICカード9の表面又は裏面又は両面に隠蔽用のコーティング又はシートを貼り付けるか、上記2つの基材1、8を不透明なものにすればよい。

【0025】上記第1基材1及び第2基材8のそれぞれは、絶縁性の高い材料を用いることが好ましく、たとえば、ポリエステル樹脂やポリ塩化ビニル樹脂やポリオレフィン系樹脂が使用可能であり、また、これらの樹脂の表面に接着剤が塗布されたものも使用可能であるが、特にこれらに限定されるものではない。第1基材1及び第2基材8のそれぞれの厚さは、特に限定されるものではないが、第1基材1及び第2基材8のそれぞれの厚さを合わせて、製造するカード9の公差を含む厚さ内であることが望ましい。そのカード9の公差を含む厚さを外れる場合は、公差内にカード9の厚さを入れることが難しい場合がある。

【0026】上記貫通穴2の大きさは、特に限定されるものではないが、好ましくは、直径0.3mmから2mmの大きさである。直径0.3mm未満では、導電性ペーストの挿入又は充填が難しく、直径2mmを超える場合には、貫通穴2内を導電性ペーストにより完全に挿入又は充填できず、硬化した導電性ペーストより構成される柱状の突出部3が完全に形成されず、導通できなくなる場合がある。貫通穴2を開ける方法については、ダイスによるパンチングやドリルによるドリリング等を用いることができるが、特にこれらに限定されない。

【0027】上記導電性ペーストは、電氣的な導通を有するものであれば、使用することができ、その導通抵抗等の電気特性及び、粘度等の材料特性については、特に限定されるものではない。

【0028】上記コイルパターンを含む回路パターン4は、特に限定されるものではない。コイルパターンを含む回路パターン4の形成方法は、特に限定されるものではないが、印刷方法によるものが好ましい。コイルパターンを含む回路パターン4の形成後の導電性ペーストの硬化方法は、特に限定されるものではないが、加熱硬化するのが望ましく、硬化温度は、80℃から150℃が望ましい。80℃未満では、硬化するのに時間がかか

り、150℃を超えるとときには、第1基材1が熱変形することがあるためである。

【0029】上記電子部品5は、チップコンデンサ、ジャンパーチップ、及びチップ抵抗等が使用可能であるが、その容量や大きさ等については、特に限定されるものではない。

【0030】上記金属箔6は、外部電極の一例として使用されるものであって、電気的な導通を有するものであれば、使用することができ、その導通抵抗等の特性や、材質については、特に限定されるものではない。この金属箔6の例については、後述する。

【0031】上記ICチップ7は、特に限定されるものではない。電子部品5及びICチップ7は、電気回路の仕様により、電子部品5とICチップ7を合わせて1つ以上のICチップ7及び電子部品5をカード9に搭載することができる。

【0032】上記第1基材1と第2基材8とが一体化された一体型のカード9を完成させるためのラミネート方法は、加熱加圧してプレスする方法が望ましいが、特にこれに限定されるものではない。加熱加圧する装置や治具等については、特に限定されるものではない。加熱温度は、90℃から150℃が望ましい。90℃未満の場合では、ラミネートできないことがあり、150℃を超える場合では、第1及び第2基材1, 8が熱変形することがあるためである。ラミネート時の加圧力は、10kg/cm²から50kg/cm²が望ましい。10kg/cm²未満では、ラミネートできないことがあり、50kg/cm²を超える場合には、第1又は第2基材1, 8が変形することがあるためである。

【0033】上記第1実施形態によれば、作業工程が少なく、接合不良の発生がなく、かつ、低コスト、高信頼性を十分に満足できる接触・非接触兼用カードとその製造方法を得ることができる。さらに、上記接触・非接触兼用ICカードは、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。

(第2実施形態) 図2(a), (b)は、それぞれ、本発明の第2実施形態の接触・非接触兼用ICカードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図を示し、図2(a), (b)において、上記接触・非接触兼用ICカード9Aは、第1実施形態において、第1

【0034】この熱可塑性樹脂としては、ポリエステル樹脂やポリオレフィン系樹脂が使用可能であり、特に、熱圧着により第1基材1Aと第2基材8Aとがラミネートできるものが好ましいが、これらに限定されるものではない。用いられる熱可塑性樹脂の形態としては、厚さが0.05mmから0.7mmのシートが好ましい。

0.05mm未満では、破断する可能性が高く、0.7

mmを超えると、所定の貫通穴2内に導電性ペーストを完全に挿入又は充填できず、硬化した導電性ペーストより構成される柱状の突出部3が完全に形成されず、導通できなくなる場合がある。カード9Aを製造する際には、これらのシートを組み合わせ、製造するカード9Aの公差を含む厚さ内に入るものを用いることが望ましい。そのカード9Aの公差を含む厚さを外れる場合は、公差内にカード9Aの厚さを入れることが難しい場合がある。

【0035】ICカード9Aにおいては、第1基材1Aと第2基材8Aとは一体的になって絶縁性樹脂部50Aを構成している。

【0036】その他の貫通穴2、導電性ペースト、突出部3、コイルパターンを含む回路パターン4、電子部品5、金属箔6、ICチップ7、及び、一体型のカード9Aを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第1実施形態と同様である。

【0037】この第2実施形態によれば、第1基材1A及び第2基材8Aがともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、第1基材1Aと第2基材8Aとがラミネートできるという効果を奏することができる。

(第3実施形態) 図3(a), (b)は、それぞれ、本発明の第3実施形態の接触・非接触兼用ICカードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図を示し、図3(a), (b)に示ように、第1実施形態において、ICチップ7、電子部品5、コイルパターンを含む回路パターン4を覆うように重ね合わせるもう一つの第2基材8Bが、少なくとも1つ以上の熱可塑性樹脂製シート8B-1, 8B-2から構成されている。図3(a), (b)はそれぞれ図1の(f), (g)に対応する図である。

【0038】第2基材8Bのこれらのシート8B-1, 8B-2は、厚さにおいて、互いに同一であっても、異なってもよく、特に限定されることはない。

【0039】第2基材8Bのこれらのシート8B-1, 8B-2は、一体型のカード9Bを製造する際に、第1基材1と第2基材8Bとをラミネートするときに同時にラミネートしてもよく、また、先に、第2基材8Bのシート8B-1, 8B-2同士をラミネートしておき、次いで、ラミネートされた第2基材8Bと第1基材1とを一体型のカード9Bへとラミネートしてもよく、特に限定されない。ICカード9Bにおいては、第1基材1と第2基材8Bとは一体的になって絶縁性樹脂部50Bを構成している。

【0040】その他の第1基材1、貫通穴2、導電性ペースト、突出部3、コイルパターンを含む回路パターン4、電子部品5、金属箔6、ICチップ7、及び、一体

型のカード 9 B を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。

【0041】上記第 3 実施形態によれば、第 2 基材 8 B を、少なくとも 1 つ以上の熱可塑性樹脂製シート 8 B-1、8 B-2 から構成するようにしたので、熱可塑性樹脂製シート 8 B-1、8 B-2 として厚さの異なるものを数種類用意しておき、適宜組み合わせることにより所定のカード 9 B の厚さにすることができる。よって、厚さの異なる多くの種類の第 2 基材 8 を必要とせず、また、いろいろな種類の厚さのシート 8 B-1、8 B-2 を組み合わせて使用できるという効果を奏することができる。また、第 2 基材 8 B のシート 8 B-1、8 B-2 がともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、ラミネートできるという効果を奏することができる。さらに、第 2 実施形態のように第 1 基材 1 A も熱可塑性樹脂から形成するようにすれば、第 1 基材 1 A 及び第 2 基材 8 B のシート 8 B-1、8 B-2 がともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、ラミネートできるという効果を奏することができる。

(第 4 実施形態) 図 4 (a)、(b) は、本発明の第 4 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、第 1 実施形態の回路パターン 4 を第 1 基材 1 に印刷したときの導電性ペーストの断面図を示し、図 4

(a) は、第 1 基材 1 に印刷された導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化前を、図 4 (b) は、上記導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化後を示す。図 4 (a)、

(b) において、導電性ペーストは、主として、1 種類以上の金属粒子 11 と熱硬化性樹脂 12 とより構成されており、その金属粒子 11 の重量割合がペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占めることにより構成されている。

【0042】導電性ペーストの塗布方法は、特に限定されるものではないが、印刷方法によるものが好ましい。

【0043】導電性ペーストを構成する金属粒子 11 としては、電気的な導通を有するものであれば、使用することができ、その導通抵抗等の電気特性等については、特に限定されるものではないが、好ましくは、銀粉、金粉、アルミニウム粉、ニッケル粉や銅粉である。また、その形状については、球状や鱗片状のものが使用できる。金属粒子 11 の大きさについては、特に限定されないが、好ましくは、直径 0.003 mm から 0.02 mm であり、0.003 mm 未満のものでは、導電性ペーストの分離が発生して電気的導通がとれない場合があり、0.02 mm を越えるものでは、ペースト状をなさず、印刷できない場合がある。よって、上記金属粒子の

直径は 0.003 mm から 0.02 mm であるのが好ましい。

【0044】金属粒子 11 の重量割合が導電性ペースト全体の重量の 55% 未満のものでは、硬化時に電気的導通がとれない場合があり、95% を越えるものでは、ペースト状をなさず、印刷できないことがある。よって、上記金属粒子の重量割合がペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占めるのが好ましい。

【0045】導電性ペーストを構成する熱硬化性樹脂 12 としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂やアクリル樹脂等が使用可能であるが、特にこれらに限定されることはない。

【0046】その他の導電性ペーストを構成するものについては、特に限定されるものではなく、如何なるものも使用可能である。

【0047】その他の第 1 基材 1、1 A、第 2 基材 8、8 A、8 B、貫通穴 2、コイルパターンを含む回路パターン 4、電子部品 5、金属箔 6、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9、9 A、9 B を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。

【0048】上記第 4 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。また、規定された導電ペーストを用いることにより、電気的に安定した回路を形成することができる。

(第 5 実施形態) 図 5 (a)、(b) は、本発明の第 5 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの金属箔 6 の 2 つの例の断面図を示し、図 5 (a) は、金箔又は銅箔 6 A を、図 5 (b) は、一例としての錫箔のメッキ箔支持層 6 B-3 上に 2 つのメッキ層 6 B-1、6 B-2、例えば、ニッケルメッキ層 6 B-1、次いで、金メッキ層 6 B-2 が形成されたメッキ箔 6 B を示す。

【0049】金属箔 6 A、6 B のそれぞれの厚さについては、0.05 mm から 0.5 mm のものが好ましく、0.05 mm 未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5 mm を越える場合のものは、一体型のカードにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0050】金箔又は銅箔 6 A の金又は銅の純度については、特に限定されないが、好ましくは、90% 以上の純度のものである。

【0051】メッキ箔 6 B については、メッキ箔支持層 6 B-3 上に形成された各メッキ層 6 B-1、6 B-2 の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものでない。

【0052】その他の第 1 基材 1、1 A、第 2 基材 8、8 A、8 B、貫通穴 2、導電性ペースト、突出部 3、コイルパターンを含む回路パターン 4、電子部品 5、IC

チップ 7、及び、一体型のカード 9、9A、9B を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。

【0053】上記第 5 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果を奏することができる。また、簡易に電極を形成することができる。

(第 6 実施形態) 図 6 (a)、(b) は、本発明の第 6 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの金属箔 6 の 2 つの例の断面図を示し、図 6 (a) は、金 6C-1 を金属箔支持層 6C-2 に蒸着した金属箔 6C を、図 6 (b) は、金 6D-1 を金属箔支持層 6D-2 にスパッタした金属箔 6D を示す。

【0054】各金属箔 6C、6D の厚さについては、0.05mm から 0.5mm のものが好ましく、0.05mm 未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5mm を越える場合のものは、一体型のカードにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0055】蒸着又はスパッタされる金属箔支持層 6C-2、6D-2 としては、特に限定されることはないが、好ましくは、錫箔、亜鉛箔、アルミニウム箔や銅箔等である。

【0056】蒸着した金箔 6C-1 及びスパッタした金箔 6D-1 の各層の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものでない。

【0057】その他の第 1 基材 1、1A、第 2 基材 8、8A、8B、貫通穴 2、導電性ペースト、突出部 3、コイルパターンを含む回路パターン 4、電子部品 5、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9、9A、9B を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。

【0058】上記第 6 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果を奏することができる。また、簡易に電極を形成することができる。

(第 7 実施形態) 図 7 (a)、(b) は、本発明の第 7 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法の各工程を説明するための第 1 基材などの断面図を示し、図 7 (a)、(b) において、IC チップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4 を覆うように重ね合わせるもう一つの第 2 基材 8F が、第 1 基材 1F より 0.05mm から 0.5mm 厚く構成されている。なお、第 1 基材 1F は上記第 1 基材 1、1A にそれぞれ適用することができ、第 2 基材 8F は上記第 2 基材 8、8A、8B にそれぞれ適用することができる。

【0059】第 2 基材 8F を第 1 基材 1F より厚くする

ことにより、より確実に IC チップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4 を覆うことができる。製造するカード 9F の厚さが規定されている場合に、第 2 基材 8F と第 1 基材 1F の厚さの差が 0.05mm 未満の場合には、完全に覆うことができない場合があり、0.5mm を越える場合には、カードに反りが発生する場合がある。

【0060】IC カード 9F においては、第 1 基材 1F と第 2 基材 8F とは一体的になって絶縁性樹脂部 50F を構成している。

【0061】その他の第 1 基材 1F、第 2 基材 8F、貫通穴 2、導電性ペースト、突出部 3、コイルパターンを含む回路パターン 4、電子部品 5、金属箔 6、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9H を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。

【0062】上記第 7 実施形態によれば、第 2 基材 8F の厚さを第 1 基材 1F の厚さより大きくすることにより、より確実に、IC チップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4 を覆うことができ、容易に平面性の良い接触・非接触兼用 IC カード 9F が得られるという効果を奏することができる。

(第 8 実施形態) 図 8 (a) ~ (g) は、それぞれ、本発明の第 8 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法の各工程を説明するための第 1 基材などの断面図を示し、図 8 (a)、(b) において、2 つの基材のうちの第 1 基材 1 の外部電極が配置される外部電極配置部分に所定の寸法形状の貫通穴 2 を設ける。次いで、図 8 (c) に示すように、その第 1 基材 1 に、導電性ペーストにてコイルパターンを含む回路パターン 4 を、上記貫通穴 2 に導電性ペーストが挿入、好ましくは、充填されるように印刷する。次いで、図 8 (d) に示すように、IC チップ 7 の電極及び電子部品 5 の電極が回路パターン 4 と電気的に接続されるように上記回路パターン 4 の上に、IC チップ 7 及び電子部品 5 を合わせて 1 つ以上の IC チップ 7 及び電子部品 5 を配置する。さらに、図 8 (e) に示すように、印刷された回路パターン 4 の第 1 基材 1 の反対面に、金属箔 6 を上記貫通穴 2 に挿入、好ましくは、充填されて硬化された導電性ペーストより構成される柱状の突出部 3 を介して上記回路パターン 4 と電気的に接続されるように配置する。次いで、図 8 (f) に示すように、導電性ペーストを硬化させる工程と、もう一つの第 2 基材 8G の所定の位置に貫通穴 2G を設け、その貫通穴 2G に挿入、好ましくは、充填するように回路パターン 4G を導電性ペーストにより印刷し、その第 2 基材 8G の回路パターン印刷面の反対面に、金属箔 6G を上記貫通穴 2G に挿入、好ましくは、充填して硬化した導電性ペーストより構成される柱状の突出部 3G を介して上記回路パターン 4G と電気的に接続されるように配置し、この導電性ペーストを硬化させ

る工程を行う。次いで、図 8 (f), (g) に示すように、上記第 1 基材 1 の IC チップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4、及び回路パターン 4 G を覆うように第 2 基材 8 G を第 1 基材 1 に重ね合わせてラミネートして、図 8 (g) に示すように、一体型のカード 9 G を完成させるものである。

【0063】回路パターン 4 G は、特に限定されるものではない。回路パターン 4 G の形成方法は、特に限定されるものではないが、印刷方法によるものが好ましい。回路パターン 4 G の形成後の導電性ペーストの硬化方法は、特に限定されるものではないが、加熱硬化するのが望ましく、硬化温度は、80℃から150℃が望ましい。80℃未満では、硬化するのに時間がかかり、150℃を超える場合には、第 1 基材 1 又は第 2 基材 8 G が熱変形することがある。

【0064】IC カード 9 G においては、第 1 基材 1 と第 2 基材 8 G とは一体的になって絶縁性樹脂部 50 G を構成している。

【0065】その他の第 1 基材 1、第 2 基材 8 G、貫通穴 2、2 G、導電性ペースト、突出部 3、3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6、6 G、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9 G を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 1 実施形態と同様である。また、第 8 実施形態の貫通穴 2 G、導電性ペースト、突出部 3 G、回路パターン 4 G、金属箔 6 G に用いられるラミネート方法等の材質、方法や装置等は、第 1 実施形態の貫通穴 2、導電性ペースト、突出部 3、回路パターン 4、金属箔 6 に用いられるラミネート方法等の材質、方法や装置等と同様である。なお、回路パターン 4 G は上記コイルパターンを含む必要はない。

【0066】上記第 8 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果と、両方の基材に金属箔の外部電極を配置して回路パターンと導電性ペーストにより接続するようにしたので、カード 9 G の両面に外部電極を配置できるという効果がある。

(第 9 実施形態) 図 9 (a), (b) は、本発明の第 9 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法の各工程を説明するための第 1 基材などの断面図を示し、図 9 (a), (b) において、この接触・非接触兼用 IC カード 9 H は、第 8 実施形態において、第 1 基材 1 H 及び第 2 基材 8 H がともに熱可塑性樹脂から形成されているものである。図 9 (a), (b) はそれぞれ図 8 の (f), (g) に対応する図である。

【0067】この熱可塑性樹脂としては、ポリエステル樹脂やポリオレフィン系樹脂が使用可能であり、特に、熱圧着によりラミネートできるものが好ましいが、これ

らに限定されるものではない。用いられる熱可塑性樹脂の形態としては、厚さが 0.05 mm から 0.7 mm のシートが好ましい。0.05 mm 未満では、破断する可能性が高く、0.7 mm を越えると、所定の貫通穴内に導電性ペーストを完全に挿入又は充填できず、導通できなくなる場合がある。カード 9 H を製造する際には、これらのシートを組み合わせ、製造するカード 9 H の公差を含む厚さ内に入るものを用いることが望ましい。そのカード 9 H の公差を含む厚さをはずれる場合は、公差内にカード 9 H の厚さを入れることが難しい場合がある。

【0068】IC カード 9 H においては、第 1 基材 1 H と第 2 基材 8 H とは一体的になって絶縁性樹脂部 50 H を構成している。

【0069】その他の貫通穴 2、2 G、導電性ペースト、突出部 3、3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6、6 G、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9 H を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 8 実施形態と同様である。

【0070】上記第 9 実施形態によれば、第 1 基材 1 H 及び第 2 基材 8 H がともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなく、ラミネートできるという効果を奏することができる。

(第 10 実施形態) 図 10 (a), (b) は、本発明の第 10 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、第 8 実施形態の回路パターン 4、4 G を第 1 基材 1、1 H 又は第 2 基材 8 G、8 H に印刷したときの導電性ペーストの断面図を示し、図 10 (a) は、第 1 基材 1、1 H 又は第 2 基材 8 G、8 H に印刷された導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化前を、図 10 (b) は、導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化後を示す。図 10 (a), (b) において、導電性ペーストは、主として、1 種類以上の金属粒子 111 と熱硬化性樹脂 112 とより構成され、その金属粒子 111 の重量割合がペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占めることより構成されている。

【0071】導電性ペーストの塗布方法は、特に限定されるものではないが、印刷方法によるものが好ましい。

【0072】導電性ペーストを構成する金属粒子 111 としては、電気的な導通を有するものであれば、使用することができ、その導通抵抗等の電気特性等については、特に限定されるものではないが、好ましくは、銀粉、金粉、アルミニウム粉、ニッケル粉、又は、銅粉である。また、その形状については、球状や鱗片状のものがしよいできる。金属粒子 111 の大きさについては、特に限定されないが、好ましくは、直径 0.003 mm から 0.02 mm であり、0.003 mm 未満のもので

は、ペーストの分離が発生する場合があります、0.02mmを越えるものでは、印刷できない場合があります。

【0073】金属粒子111の重量割合がペースト全体重量の55%未満のものでは、硬化時に導電性ペーストの分離が発生して電氣的導通がとれない場合があります、95%を越えるものでは、ペースト状をなさず、印刷できないことがある。よって、上記金属粒子の重量割合がペースト全体重量の55%以上95%以下を占めるのが好ましい。

【0074】導電性ペーストを構成する熱硬化性樹脂112としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂やアクリル樹脂等が使用可能であるが、特にこれらに限定されることはない。

【0075】その他の導電性ペーストを構成するものについては、特に限定されるものではなく、いかなるものも使用可能である。

【0076】その他の第1基材1、1H、第2基材8G、8H、貫通穴2、2G、突出部3、3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、電子部品5、金属箔6、6G、ICチップ7、及び、一体型のカード9G、9Hを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第8実施形態と同様である。

【0077】上記第10実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。又、電氣的に安定した回路を形成することができる。

(第11実施形態)図11(a)、(b)は、本発明の第11実施形態の接触・非接触兼用ICカードは第8実施形態の金属箔6、6Gの2つの例の断面図を示し、図11(a)は、金箔又は銅箔16Aを、図11(b)は、一例としての錫箔のメッキ箔支持層16B-3上に2つのメッキ層16B-1、16B-2、例えば、ニッケルメッキ層16B-1、次いで、金メッキ層16B-2が形成されたメッキ箔16Bを示す。

【0078】金属箔16A、16Bのそれぞれの厚さについては、0.05mmから0.5mmのものが好ましく、0.05mm未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5mmを越える場合のものは、一体型のカードにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0079】金箔又は銅箔16Aの金又は銅の純度については、特に限定されないが、好ましくは、90%以上の純度のものである。

【0080】メッキ箔16Bについては、メッキ箔支持層16B-3上に形成された各メッキ層16B-1、16B-2の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものでな

い。

【0081】その他の第1基材1、1H、第2基材8G、8H、貫通穴2、2G、導電性ペースト、突出部3、3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、電子部品5、ICチップ7、及び、一体型のカード9G、9Hを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第8実施形態と同様である。

【0082】上記第11実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果を奏することができる。また、簡易に電極を形成することができる。

(第12実施形態)図12(a)、(b)は、本発明の第12実施形態の接触・非接触兼用ICカードは第8実施形態の金属箔6、6Gの2つの例の断面図を示し、図12(a)は、金16C-1を金属箔支持層16C-2に蒸着した金属箔16Cを、図12(b)は、金16D-1を金属箔支持層16D-2にスパッタした金属箔16Dを示す。

【0083】各金属箔16C、16Dの厚さについては、0.05mmから0.5mmのものが好ましく、0.05mm未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5mmを越える場合のものは、一体型のカード9G、9Hにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0084】蒸着又はスパッタされる金属箔支持層16C-2、16D-2としては、特に限定されることはないが、好ましくは、錫箔、亜鉛箔、アルミニウム箔や銅箔等である。

【0085】蒸着した金箔16C-1及びスパッタした金箔16D-1の各層の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものでない。

【0086】その他の第1基材1、1H、第2基材8G、8H、貫通穴2、2G、導電性ペースト、突出部3、3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、電子部品5、ICチップ7、及び、一体型のカード9G、9Hを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第8実施形態と同様である。

【0087】上記第12実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果を奏することができる。また、簡易に電極を形成することができる。

(第13実施形態)図13(a)、(b)は、本発明の第13実施形態の接触・非接触兼用ICカードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図を示

し、図 13 (a), (b) において、ICチップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4、及び回路パターン 4 G を覆うように重ね合わせるもう一つの第 2 基材 8 J が、第 1 基材 1 J より 0.05 mm から 0.5 mm 厚く構成されている。図 13 (a), (b) はそれぞれ図 8 の (f), (g) に対応する図である。

【0088】第 2 基材 8 J を第 1 基材 1 J より厚くすることにより、より確実に ICチップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4、及び回路パターン 4 G を覆うことができる。製造するカードの厚さが規定されている場合に、第 2 基材 8 J と第 1 基材 1 J の厚さの差が 0.05 mm 未満の場合には、完全に覆うことができない場合があり、0.5 mm を越える場合には、カードに反りが発生する場合がある。

【0089】なお、第 1 基材 1 J は上記第 1 基材 1, 1 H にそれぞれ適用することができ、第 2 基材 8 J は上記第 2 基材 8 G, 8 H にそれぞれ適用することができる。

【0090】ICカード 9 J においては、第 1 基材 1 J と第 2 基材 8 J とは一体的になって絶縁性樹脂部 50 J を構成している。

【0091】その他の第 1 基材 1 J、第 2 基材 8 J、貫通穴 2, 2 G、導電性ペースト、突出部 3, 3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6, 6 G、ICチップ 7、及び、一体型のカード 9 J を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 8 実施形態と同様である。

【0092】上記第 1 3 実施形態によれば、第 2 基材 8 J の厚さを第 1 基材 1 J の厚さより大きくすることにより、より確実に、ICチップ 7、電子部品 5、コイルパターンを含む回路パターン 4、及び回路パターン 4 G を覆うことができ、容易に平面性の良い接触・非接触兼用 ICカードが得られるという効果を奏することができる。

(第 1 4 実施形態) 図 14 は、本発明の第 1 4 実施形態の接触・非接触兼用 ICカードの製造方法の各工程を説明するための第 1 基材などの断面図を示し、図 14

(a), (b) において、2つの基材のうちの第 1 基材 1 の外部電極が配置される外部電極配置部分に所定寸法形状の貫通穴 2 を設け、次いで、図 14 (c) に示すように、その第 1 基材 1 に、導電性ペーストにてコイルパターンを含む回路パターン 4 を、上記貫通穴 2 に導電性ペーストが挿入、好ましくは、充填されるように印刷する。次いで、図 14 (d) に示すように、ICチップ 7 の電極及び電子部品 5 の電極が回路パターン 4 と電気的に接続されるように上記回路パターン 4 の上に、ICチップ 7 及び電子部品 5 を合わせて 1 つ以上の ICチップ 7 及び電子部品 5 を配置する。さらに、図 14 (e) に示すように、印刷された回路パターン 4 の第 1 基材 1 の反対面に、金属箔 6 を上記貫通穴 2 に挿入、好ましく

は、充填されて硬化した導電性ペーストより構成される柱状の突出部 3 を介して上記回路パターン 4 と電気的に接続されるように配置する。次いで、図 14 (f) に示すように、導電性ペーストを硬化させ、次いで、もう一つの第 2 基材 8 K の所定の位置に貫通穴 2 G を設け、その貫通穴 2 G に挿入、好ましくは、充填するように回路パターン 4 G を導電性ペーストにより印刷し、その第 2 基材 8 K の回路パターン印刷面の反対面に、金属箔 6 G を配置する。このとき、金属箔 6 G は、上記貫通穴 2 G に挿入、好ましくは、充填して硬化した導電性ペーストより構成される柱状の突出部 3 G を介して上記回路パターン 4 G と電気的に接続されるように配置し、かつ、上記のもう一方の第 1 基材 1 にすでに配置されている金属箔 6 と、表裏の同じ位置になるように配置するとともに、導電性ペーストを硬化させる。さらに、図 14

(f), (g) に示すように、上記の第 1 基材 1 の ICチップ 7、電子部品 5、及びコイルパターンを含む回路パターン 4、及び回路パターン 4 G を覆うように第 2 基材 8 K を第 1 基材 1 に重ね合わせてラミネートして、図 14 (g) に示すように、カード 9 K の表裏の同じ位置に金属箔 6, 6 G の外部電極が設けられている一体型のカード 9 K を完成させるものである。

【0093】その他の第 1 基材 1、第 2 基材 8 K、貫通穴 2, 2 G、導電性ペースト、突出部 3, 3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6, 6 G、ICチップ 7、及び、一体型のカード 9 K を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 8 実施形態と同様である。

【0094】上記第 1 4 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果と、カード 9 K の両面に外部電極を配置できるという効果がある。

(第 1 5 実施形態) 図 15 (a), (b) は、本発明の第 1 5 実施形態の接触・非接触兼用 ICカードの製造方法の各工程を説明するための第 1 基材などの断面図を示し、図 15 (a), (b) において、この接触・非接触兼用 ICカード 9 L は、第 1 基材 1 L 及び第 2 基材 8 L が熱可塑性樹脂から形成されているものである。図 15 (a), (b) はそれぞれ図 14 の (f), (g) に対応する図である。

【0095】この熱可塑性樹脂としては、ポリエステル樹脂やポリオレフィン系樹脂が使用可能であり、特に、熱圧着によりラミネートできるものが好ましいが、これらに限定されるものではない。用いられる熱可塑性樹脂の形態としては、厚さが 0.05 mm から 0.7 mm のシートが好ましい。0.05 mm 未満では、破断する可能性が高く、0.7 mm を越えると、所定の貫通穴内に導電性ペーストを完全に挿入、好ましくは、充填でき

ず、導通できなくなる場合がある。カード 9 L を製造する際には、これらのシートを組み合わせ、製造するカード 9 L の公差を含む厚さ内に入るものを用いることが望ましい。そのカード 9 L の公差を含む厚さをはずれる場合は、公差内にカード 9 L の厚さを入れることが難しい場合がある。

【0096】その他の貫通穴 2、2 G、導電性ペースト、突出部 3、3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6、6 G、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9 L を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 14 実施形態と同様である。

【0097】上記第 15 実施形態によれば、第 1 基材 1 L 及び第 2 基材 8 L がともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑性して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、ラミネートできるという効果を奏することができる。

(第 16 実施形態) 図 16 (a)、(b) は、本発明の第 16 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードの製造方法において、第 14 実施形態の回路パターン 4、4 G を第 1 基材 1、1 L 又は第 2 基材 8 K、8 L に印刷したときの導電性ペーストの断面図を示し、図 16 (a) は、第 1 基材 1、1 L 又は第 2 基材 8 K、8 L に印刷された導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化前を、図 16

(b) は、導電性ペーストの熱硬化性樹脂の硬化後を示す。図 16 (a)、(b) において、導電性ペースト、突出部 3 は、主として、1 種類以上の金属粒子 2 1 1 と熱硬化性樹脂 2 1 2 とより構成され、その金属粒子 1 1 の重量割合がペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占めることより構成されている。

【0098】導電性ペーストの塗布方法は、特に限定されるものではないが、印刷方法によるものが好ましい。

【0099】導電性ペーストを構成する金属粒子 2 1 1 としては、電気的な導通を有するものであれば、使用することができ、その導通抵抗等の電気特性等については、特に限定されるものではないが、好ましくは、銀粉、金粉、アルミニウム粉、ニッケル粉、又は、銅粉である。また、その形状については、球状や鱗片状のものがしよいできる。金属粒子 2 1 1 の大きさについては、特に限定されないが、好ましくは、直径 0.003 mm から 0.02 mm であり、0.003 mm 未満のものでは、ペーストの分離が発生する場合があります、0.02 mm を越えるものでは、印刷できない場合がある。

【0100】金属粒子 2 1 1 の重量割合がペースト全体重量の 55% 未満のものでは、硬化時に導電性ペーストの分離が発生して電気的導通がとれない場合があります、95% を越えるものでは、ペースト状をなせず、印刷できないことがある。よって、上記金属粒子の重量割合がペースト全体重量の 55% 以上 95% 以下を占めるのが好

ましい。

【0101】導電性ペーストを構成する熱硬化性樹脂 2 1 2 としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂やアクリル樹脂等が使用可能であるが、特にこれらに限定されることはない。

【0102】その他の導電性ペーストを構成するものについては、特に限定されるものではなく、いかなるものも使用可能である。

【0103】その他の基材 1、1 L、基材 8 K、8 L、貫通穴 2、2 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、金属箔 6、6 G、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9 K、9 L を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 14 実施形態と同様である。

【0104】上記第 16 実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。また、電氣的に安定した回路を形成することができる。

(第 17 実施形態) 図 17 (a)、(b) は、本発明の第 17 実施形態の接触・非接触兼用 IC カードは第 14 実施形態の金属箔 6、6 G の 2 つの例の断面図を示し、図 17 (a) は、金箔又は銅箔 26 A を、図 17 (b) は、一例としての錫箔のメッキ箔支持層 26 B-3 上に 2 つのメッキ層 26 B-1、26 B-2、例えば、ニッケルメッキ層 26 B-1、次いで、金メッキ層 26 B-2 が形成されたメッキ箔 26 B を示す。

【0105】金属箔 26 A、26 B のそれぞれの厚さについては、0.05 mm から 0.5 mm のものが好ましく、0.05 mm 未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5 mm を越える場合のものは、一体型のカードにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0106】金箔又は銅箔 26 A の金又は銅の純度については、特に限定されないが、好ましくは、90% 以上の純度のものである。

【0107】メッキ箔 26 B については、メッキ箔支持層 26 B-3 上に形成された各メッキ層 26 B-1、26 B-2 の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものではない。

【0108】その他の第 1 基材 1、1 L、第 2 基材 8 K、8 L、貫通穴 2、2 G、導電性ペースト、突出部 3、3 G、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、電子部品 5、IC チップ 7、及び、一体型のカード 9 K、9 L を完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第 14 実施形態と同様である。

【0109】上記第 17 実施形態によれば、基材に導電

性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。また、簡易に電極を形成することができる。

(第18実施形態) 図18(a), (b)は、本発明の第18実施形態の接触・非接触兼用ICカードは第14実施形態の金属箔6, 6Gの2つの例の断面図を示し、図18(a)は、金26C-1を金属箔支持層26C-2に蒸着した金属箔26Cを、図18(b)は、金26D-1を金属箔支持層26D-2にスパッタした金属箔26Dを示す。

【0110】各金属箔26C, 26Dの厚さについては、0.05mmから0.5mmのものが好ましく、0.05mm未満のものでは、摩耗による破損が発生しやすく、0.5mmを超える場合のものは、一体型のカード9G, 9Hにする際に完全にカード内に収納できないことがある。

【0111】蒸着又はスパッタされる金属箔支持層26C-2, 26D-2としては、特に限定されることはないが、好ましくは、錫箔、亜鉛箔、アルミニウム箔や銅箔等である。

【0112】蒸着した金箔26C-1及びスパッタした金箔26D-1の各層の厚さは、特に限定されるものではなく、また、その製造方法も、特に限定されるものではない。各層の金属の純度についても、特に限定されるものでない。

【0113】その他の第1基材1, 1L、第2基材8K, 8L、貫通穴2, 2G、導電性ペースト、突出部3, 3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、電子部品5、ICチップ7、及び、一体型のカード9K, 9Lを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第14実施形態と同様である。

【0114】上記第18実施形態によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果を奏することができる。また、簡易に電極を形成することができる。

(第19実施形態) 図19(a), (b)は、本発明の第19実施形態の接触・非接触兼用ICカードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図を示し、図19(a), (b)において、ICチップ7、電子部品5、コイルパターンを含む回路パターン4、及び回路パターン4Gを覆うように重ね合わせるもう一つの第2基材8Mが、第1基材1Mより0.05mmから0.5mm厚く構成されている。図19(a), (b)はそれぞれ図14の(f), (g)に対応する図である。

【0115】第2基材8Mを第1基材1Mより厚くすることにより、より確実にICチップ7、電子部品5、コイルパターンを含む回路パターン4、及び回路パターン

4Gを覆うことができる。製造するカードの厚さが規定されている場合に、第2基材8Mと第1基材1Mの厚さの差が0.05mm未満の場合には、完全に覆うことができない場合があり、0.5mmを超える場合には、カードに反りが発生する場合がある。

【0116】なお、第1基材1Mは上記第1基材1, 1Lにそれぞれ適用することができ、第2基材8Mは上記第2基材8K, 8Lにそれぞれ適用することができる。

その他の第1基材1M、第2基材8M、貫通穴2, 2G、導電性ペースト、突出部3, 3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、電子部品5、金属箔6, 6G、ICチップ7、及び、一体型のカード9K, 9Lを完成させるためのラミネート方法等に用いられる材質、方法や装置等については、第14実施形態と同様である。

【0117】上記第19実施形態によれば、第2基材8Mを第1基材1Mより厚くすることにより、より確実に、ICチップ7、電子部品5、コイルパターンを含む回路パターン4、及び回路パターン4Gを覆うことができて、容易に平面性の良い接触・非接触兼用ICカードが得られるという効果を奏することができる。

【0118】

【実施例】次に、本発明の上記各実施形態のより具体的な実施例を説明する。

(実施例1) 上記第1実施形態のより具体的な実施例1を図1を参照しながら説明する。

【0119】第1基材1(ポリ塩化ビニル樹脂0.38mm厚)に、ダイスを用いたパンチングにより、直径0.5mmの貫通穴2を10ヶ所開け、導電性ペースト(エポキシ樹脂中に直径0.005mmの銀粉を75%配合調整したもの)を用いて、コイルパターンを含む回路パターン4を形成すると同時に、上記貫通穴2を導電性ペーストを充填する。次いで、上記回路パターン4上の所定の位置に、ICチップ7を配置し、その反対面の貫通穴2のところに、金属箔6(0.2mm厚、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたもの)を配置し、硬化炉にて、導電性ペーストを硬化した。硬化条件は140℃、30分であった。

【0120】もう1つの第2基材8(ポリ塩化ビニル樹脂0.38mm厚)を上記第1基材1に対して、上記第1基材1上のICチップ7と、コイルパターンを含む回路パターン4を覆うように重ね合わせ、プレス機により、140℃、40kg/cm²、30分の加熱加圧条件でラミネートし、一体型のカード9を製造した。

【0121】なお、以上の説明では、第1基材1及び第2基材8、貫通穴2、導電性ペースト、突出部3、コイルパターンを含む回路パターン4、金属箔6、ICチップ7等の材質、大きさ、厚みや、また、工程での圧力、温度を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。

(実施例 2) 上記第 2 実施形態のより具体的な実施例 2 として、実施例 1 において、第 1 基材 1 A 及び第 2 基材 8 A の材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、熱可塑性樹脂であるポリエステル樹脂 (0.38mm 厚) を使用して、一体型のカード 9 A を製造した。

【0122】なお、以上の説明では、第 1 基材 1 A 及び第 2 基材 8 A 等の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 3) 上記第 3 実施形態のより具体的な実施例 3 として、実施例 1 における第 2 基材 8 B の材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、熱可塑性樹脂であるポリエステル樹脂 (0.19mm 厚) を 2 枚使用して、一体型のカード 9 B を製造した。

【0123】なお、以上の説明では、第 1 基材 8 B の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 4) 上記第 4 実施形態のより具体的な実施例 4 として、実施例 1 において導電性ペーストとして、エポキシ樹脂中に直径 0.005mm の銀粉を 75% 配合調整したもの代わりに、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂中に直径 0.01mm の銅粉を 85% 配合調整したものを使用して、一体型のカードを製造した。

【0124】なお、以上の説明では、導電性ペーストの材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 5) 上記第 5 実施形態のより具体的な実施例 5 として、実施例 1 における金属箔 6 として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、金箔 (0.2mm 厚) 6 A を使用して、一体型のカードを製造した。

【0125】なお、以上の説明では、金属箔 6 の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 6) 上記第 6 実施形態のより具体的な実施例 6 として、実施例 1 において、金属箔 6 として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、銅箔に金を蒸着したもの (0.2mm 厚、蒸着厚み 0.0001mm) を使用して、一体型のカードを製造した。

【0126】なお、以上の説明では、金属箔 6 の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 7) 上記第 7 実施形態のより具体的な実施例 7 として、実施例 1 における第 1 基材 1 F 及び第 2 基材 8 F の材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、ポリ

エステル樹脂で、それぞれ 0.28mm 厚と 0.56mm 厚のものを各 1 枚用いて、一体型のカード 9 F を製造した。

【0127】なお、以上の説明では、第 1 基材 1 F 及び第 2 基材 8 F 等の材質、厚さを限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例 1 と同じであった。

(実施例 8) 上記第 8 実施形態のより具体的な実施例 8 として、図 8 を参照しながら説明する。

【0128】第 1 基材 1 (ポリ塩化ビニル樹脂 0.38mm 厚) に、ダイスを用いたパンチングにより、直径 0.5mm の貫通穴 2 を 10ヶ所開け、導電性ペースト (エポキシ樹脂中に直径 0.005mm の銀粉を 75% 配合調整したもの) を用いて、コイルパターンを含む回路パターン 4 を形成すると同時に、上記貫通穴 2 を導電性ペーストを充填する。次いで、上記回路パターン 4 上の所定の位置に、IC チップ 7 を配置し、その反対面の貫通穴 2 のところに、金属箔 6 (0.2mm 厚、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたもの) を配置し、硬化炉にて、導電性ペーストを硬化した。(硬化条件: 140℃、30分)。

【0129】もう一つの第 2 基材 8 G (ポリ塩化ビニル樹脂 0.38mm 厚) に、ダイスを用いたパンチングにより、直径 0.5mm の貫通穴 2 G を 10ヶ所開け、導電性ペースト (エポキシ樹脂中に直径 0.005mm の銀粉を 75% 配合調整したもの) を用いて、回路パターン 4 G を形成すると同時に、上記貫通穴 2 G を導電性ペーストを充填し、その反対面の貫通穴 2 G のところに、金属箔 6 G (0.2mm 厚、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたもの) を配置し、硬化炉にて、導電性ペーストを硬化した。(硬化条件: 140℃、30分)。

【0130】もう一つの第 2 基材 8 G を上記第 1 基材 1 に対して、上記第 1 基材 1 上の IC チップ 7 と、コイルパターンを含む回路パターン 4 及び回路パターン 4 G を覆うように重ね合わせ、プレス機により、140℃、40kg/cm²、30分の加熱加圧条件でラミネートし、一体型のカード 9 H を製造した。

【0131】なお、以上の説明では、第 1 基材 1 及び第 2 基材 8、貫通穴 2、導電性ペースト、突出部 3、コイルパターンを含む回路パターン 4、回路パターン 4 G、金属箔 6、IC チップ 7 等の材質、大きさ、厚みや、また、工程での圧力、温度を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。

(実施例 9) 上記第 9 実施形態のより具体的な実施例 9 として、実施例 8 における第 1 基材 1 H 及び第 2 基材 8 H の材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、熱可塑性樹脂であるポリエステル樹脂 (0.38mm 厚) を使用して、一体型のカード 9 H を製造した。

【0132】なお、以上の説明では、第 1 基材 1 H 及び

第2基材8H等の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例8と同じであった。

(実施例10) 上記第10実施形態のより具体的な実施例10として、実施例8における導電性ペーストとして、エポキシ樹脂中に直径0.005mmの銀粉を75%配合調整したものの代わりに、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂中に直径0.01mmの銅粉を85%配合調整したものを使用して、一体型のカード9Hを製造した。

【0133】なお、以上の説明では、導電性ペーストの材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例8と同じであった。

(実施例11) 上記第11実施形態のより具体的な実施例11として、実施例8における金属箔6として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、金箔(0.2mm厚)16Aを使用して、一体型のカードを製造した。

【0134】なお、以上の説明では、金属箔6の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例8と同じであった。

(実施例12) 上記第12実施形態のより具体的な実施例12として、実施例8における金属箔6として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、銅箔に金を蒸着したもの(0.2mm厚、蒸着厚み0.0001mm)16Cを使用して、一体型のカードを製造した。

【0135】なお、以上の説明では、金属箔6の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例8と同じであった。

(実施例13) 上記第13実施形態のより具体的な実施例13として、実施例8における第1基材1J及び第2基材8Jの材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、ポリエステル樹脂で、それぞれ0.28mm厚と0.56mm厚のものを各1枚用いて、一体型のカード9Jを製造した。

【0136】なお、以上の説明では、第1基材1J及び第2基材8J等の材質、厚さを限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例8と同じであった。

(実施例14) 上記第14実施形態のより具体的な実施例14として、図14を参照しながら説明する。

【0137】第1基材1(ポリ塩化ビニル樹脂0.38mm厚)に、ダイスを用いたパンチングにより、直径0.5mmの貫通穴2を10ヶ所開け、導電性ペースト

(エポキシ樹脂中に直径0.005mmの銀粉を75%配合調整したもの)を用いて、コイルパターンを含む回路パターン4を形成すると同時に、上記貫通穴2を導電性ペーストを充填する。次いで、上記回路パターン4上の所定の位置に、ICチップ7を配置し、その反対面の貫通穴2のところに、金属箔6(0.2mm厚、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたもの)を配置し、硬化炉にて、導電性ペーストを硬化した。硬化条件は、140℃、30分であった。

10 【0138】もう1つの第2基材8K(ポリ塩化ビニル樹脂0.38mm厚)に、ダイスを用いたパンチングにより、直径0.5mmの貫通穴2Gを10ヶ所開け、導電性ペースト(エポキシ樹脂中に直径0.005mmの銀粉を75%配合調整したもの)を用いて、回路パターン4Gを形成すると同時に、上記貫通穴2Gを導電性ペーストを充填し、その反対面の貫通穴2Gのところに、金属箔6G(0.2mm厚、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたもの)を、第1基材1にすでに配置されている金属箔6と表裏の同じ位置になるように配置し、硬化炉にて、導電性ペーストを硬化した。硬化条件は、140℃、30分であった。

【0139】もう1つの第2基材8Kを上記第1基材1に対して、第1基材1上のICチップ7と、コイルパターンを含む回路パターン4、及び回路パターン4Gを覆うように重ね合わせ、プレス機により、140℃、40kg/cm²、30分の加熱加圧条件でラミネートし、カード9Kの表裏の同じ位置に外部電極が設けられている一体型のカード9Kを製造した。

【0140】なお、以上の説明では、第1基材1及び第2基材8K、貫通穴2、2G、導電性ペースト、突出部3、3G、コイルパターンを含む回路パターン4、回路パターン4G、金属箔6、6G、ICチップ7等の材質、大きさ、厚みや、また、工程での圧力、温度を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。

(実施例15) 上記第15実施形態のより具体的な実施例15として、実施例14における第1基材1L及び第2基材8Lの材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、熱可塑性樹脂であるポリエステル樹脂(0.38mm厚)を使用して、一体型のカード9Lを製造した。

【0141】なお、以上の説明では、第1基材1L及び第2基材8L等の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例14と同じであった。

(実施例16) 上記第16実施形態のより具体的な実施例16として、実施例14における導電性ペーストとして、エポキシ樹脂中に直径0.005mmの銀粉を75%配合調整したものの代わりに、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂中に直径0.01mmの銅粉を85%配合調

整したものを使用して、一体型のカードを製造した。

【0142】なお、以上の説明では、導電性ペーストの材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例14と同じであった。

(実施例17) 上記第17実施形態のより具体的な実施例17として、実施例14における金属箔6として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、金箔(0.2mm厚)26Aを使用して、一体型のカードを製造した。

【0143】なお、以上の説明では、金属箔6の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例14と同じであった。

(実施例18) 上記第18実施形態のより具体的な実施例18として、実施例14における金属箔6として、銅箔にニッケル、次いで金メッキしたものの代わりに、銅箔に金を蒸着したもの(0.2mm厚、蒸着厚み0.0001mm)26Cを使用して、一体型のカードを製造した。

【0144】なお、以上の説明では、金属箔6の材質を限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例14と同じであった。

*

	接合不良率% 85℃85%RH 2000h後	接合不良率% ヒートサイクル 500サイクル後
実施例1	0	0
実施例2	0	0
実施例3	0	0
実施例4	0	0
実施例5	0	0
実施例6	0	0
実施例7	0	0
実施例8	0	0
実施例9	0	0
実施例10	0	0
実施例11	0	0
実施例12	0	0
実施例13	0	0
実施例14	0	0
実施例15	0	0
実施例16	0	0
実施例17	0	0
実施例18	0	0
実施例19	0	0
比較例1	20	30

【0147】この結果より、上記実施例1～19の接合不良率は全て0%であるのに対して、上記比較例1の接

合不良率は20%と30%となっており、上記実施例1～19では、接合不良の発生がなく、かつ、低コスト、

* (実施例19) 上記第19実施形態のより具体的な実施例19として、実施例14における第1基材1M及び第2基材8Mの材料として、ポリ塩化ビニル樹脂の代わりに、ポリエステル樹脂で、それぞれ0.28mm厚と0.56mm厚のものを各1枚用いて、一体型のカード9Mを製造した。

【0145】なお、以上の説明では、第1基材1M及び第2基材8M等の材質、厚さを限定したが、これらは、一つの例であり、本発明がこれに限定されるものではない。その他の材料及び工程と条件は、実施例14と同じであった。

(比較例1) 図20に示すように、外部電極16とICチップ7との接合をするための電極17を有する金メッキされた両面ガラエポ基板15にICチップ7を接着し、ワイヤーボンディング18により、両面ガラエポ基板15に接合し、エポキシ樹脂系封止剤19で封止した後(硬化条件:150℃、2時間)、銅線製巻き線コイル20を両面ガラエポ基板15に、半田21により接合してモジュールを完成させた。次いで、射出成形機内にモジュールを投入し、射出成形して、カード22を製造した。

【0146】上記実施例1～19と上記比較例1のサンプルをn=10個ずつ作製し、各種の信頼性試験後の接合不良率を調べた。

高信頼性を十分に満足できることがわかる。

【0148】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

【0149】例えば、上記実施形態においては、ICチップ7の他に電子部品5を搭載するものについて記載したが、本発明としては、接触・非接触兼用ICカードとしては、少なくともICチップ7が搭載されればよく、電子部品5を搭載しないものにも本発明を適用することができる。

【0150】また、上記各実施形態は任意に組み合わせ使用することにより、それぞれの実施形態の効果を組み合わせることができる。

【0151】

【発明の効果】以上のように本発明の上記第1態様によれば、硬化した導電性ペーストにより回路パターンと接続された金属箔の外部電極を備える一方の基材に配置したICチップ、コイルパターンを含む回路パターンなどを他方の基材で覆うように2つの基材を重ね合わせてラミネートして一体型のカードを完成させるようにしたので、作業工程が少なく、接合不良の発生がなく、かつ、低コスト、高信頼性を十分に満足できる接触・非接触兼用カードの構造と製造方法が得られる。また、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果がある。

【0152】上記別の態様によれば、第1基材及び第2基材がともに熱可塑性樹脂から形成されるようにすれば、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、第1基材と第2基材とがラミネートできるという効果を奏することができる。

【0153】上記別の態様によれば、第2基材を、少なくとも1つ以上の熱可塑性樹脂製シートから構成するようにすれば、熱可塑性樹脂製シートとして厚さの異なるものを数種類用意しておき、適宜組み合わせることにより所定のカードの厚さにすることができる。よって、所定のカードの厚さにするために、多くの厚さの種類の第2基材を必要とせず、また、いろいろな種類の厚さのシートを組み合わせ使用できるという効果を奏することができる。また、第2基材のシートがともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、ラミネートできるという効果を奏することができる。さらに、第1基材も熱可塑性樹脂から形成するようにすれば、第1基材及び第2基材のシートがともに熱可塑性樹脂から形成されているため、加熱して熱可塑性樹脂を可塑化して互いにラミネート接合することができ、接着剤を用いることなしに、ラミネートできるという効果を奏することができる。

【0154】上記別の形態によれば、第2基材の厚さを

第1基材の厚さより大きくすれば、より確実に、ICチップ、コイルパターンを含む回路パターンを覆うことができ、容易に平面性の良い接触・非接触兼用ICカードが得られるという効果を奏することができる。

【0155】上記別の態様によれば、基材に導電性ペーストにより回路パターンを形成するため、回路基板を用いることなしに、電子回路が形成できるという効果と、両方の基材に金属箔の外部電極を配置して回路パターンと導電性ペーストにより接続するようにすれば、カードの両面に外部電極を配置できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(g)は、それぞれ、本発明の第1実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図2】 (a), (b)は、それぞれ、本発明の第2実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図3】 (a), (b)は、それぞれ、本発明の第3実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図4】 (a), (b)は、本発明の第4実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の導電性ペースト印刷工程を説明するための硬化前後の導電性ペーストなどの断面図である。

【図5】 (a), (b)は、本発明の第5実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の2つの例の断面図である。

【図6】 (a), (b)は、本発明の第6実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の2つの例の断面図である。

【図7】 (a), (b)は、本発明の第7実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図8】 (a)～(g)は、それぞれ、本発明の第8実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図9】 (a), (b)は、本発明の第9実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図10】 (a), (b)は、本発明の第10実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図11】 (a), (b)は、本発明の第11実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図12】 (a), (b)は、本発明の第12実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図13】 (a), (b)は、本発明の第13実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を

説明するための第1基材などの断面図である。

【図14】 (a)～(g)は、それぞれ、本発明の第4実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図15】 (a), (b)は、本発明の第15実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図16】 (a), (b)は、本発明の第16実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

【図17】 (a), (b)は、本発明の第17実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図18】 (a), (b)は、本発明の第18実施形態による接触・非接触兼用カードの金属箔の断面図である。

【図19】 (a), (b)は、本発明の第19実施形態による接触・非接触兼用カードの製造方法の各工程を説明するための第1基材などの断面図である。

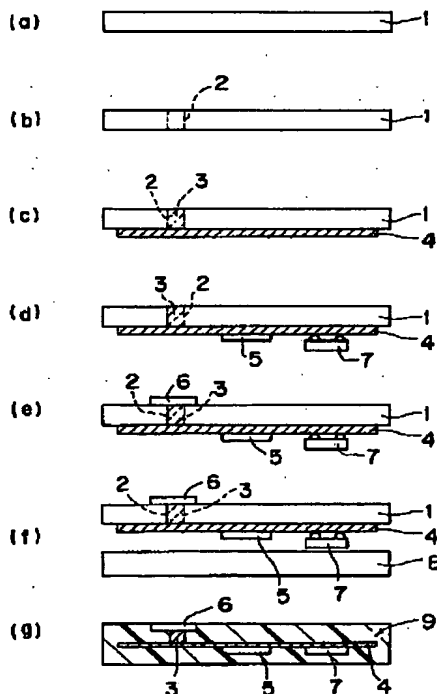
【図20】 (a)～(f)は従来の接触・非接触兼用

カードの製造方法を説明するための各工程での基板などの部分断面図である。

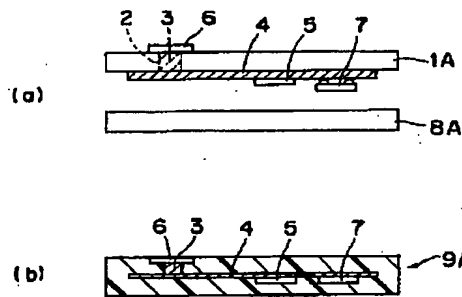
【符号の説明】

1, 1A, 1F, 1H, 1J, 1L, 1M…接触・非接触兼用カードの基材、2, 2G…貫通穴、3, 3G…突出部、4…コイルパターンを含む回路パターン、4G…回路パターン、5…電子部品、6, 6A, 6B, 6C, 6D, 6G, 16A, 16B, 16C, 16D, 26A, 26B, 26C, 26D…金属箔、7…ICチップ、8, 8A, 8B, 8F, 8G, 8H, 8J, 8K, 8L, 8M…接触・非接触兼用カードの基材、9, 9A, 9B, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M…接触・非接触兼用カード、11, 111, 211…金属粒子、12, 112, 212…熱硬化性樹脂、15…両面ガラス基板、16…外部電極、17…内部電極、18…ワイヤーボンディング、19…封止剤、20…銅線コイル、21…半田、22…接触・非接触兼用カード、50, 50A, 50B, 50F, 50G, 50H, 50J, 50K, 50L, 50M…絶縁性樹脂部。

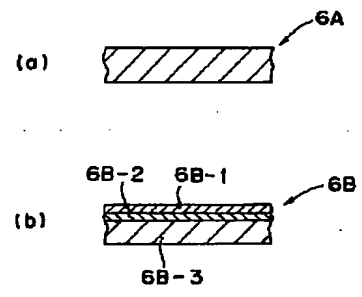
【図1】



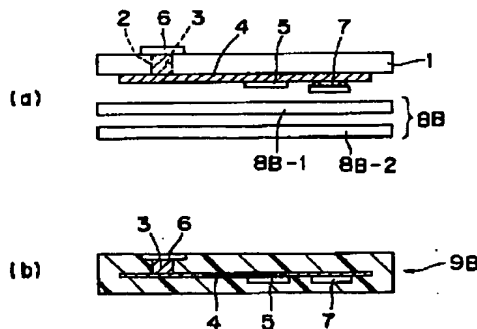
【図2】



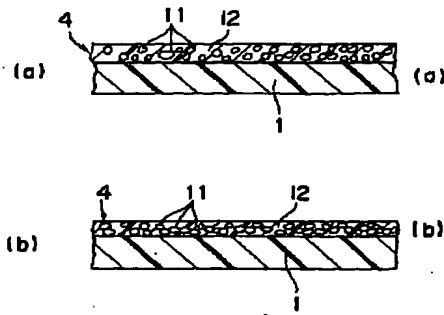
【図5】



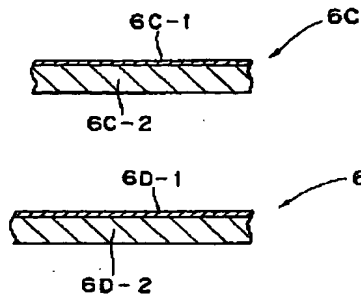
【図3】



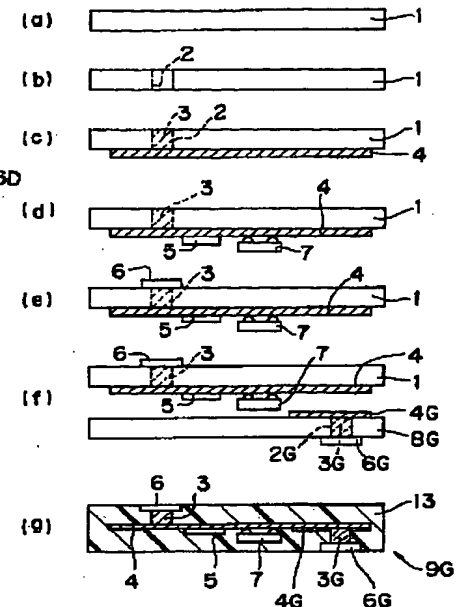
【図 4】



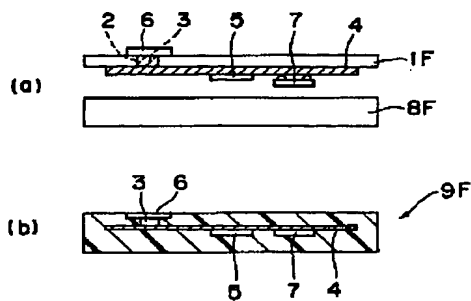
【図 6】



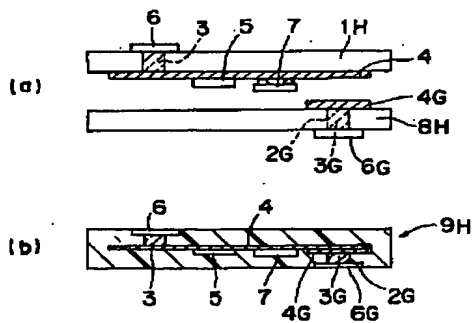
【図 8】



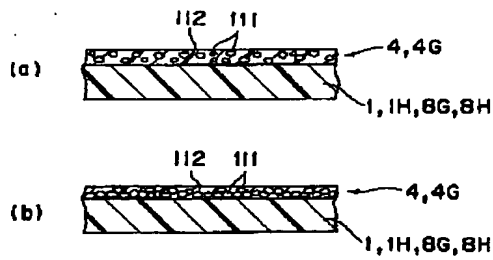
【図 7】



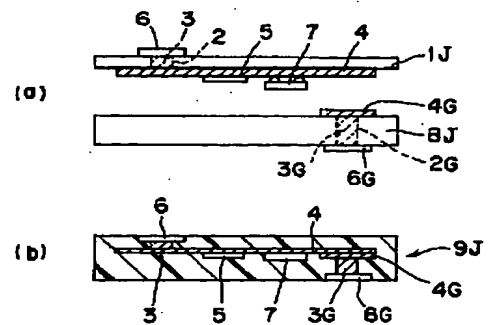
【図 9】



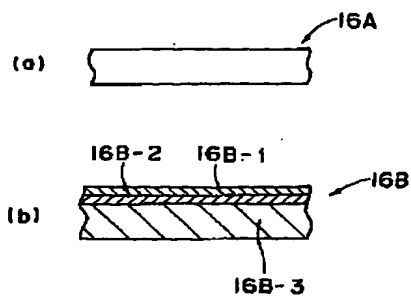
【図 10】



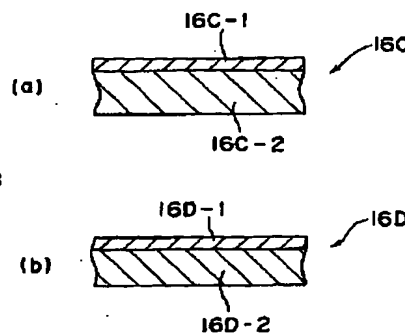
【図 13】



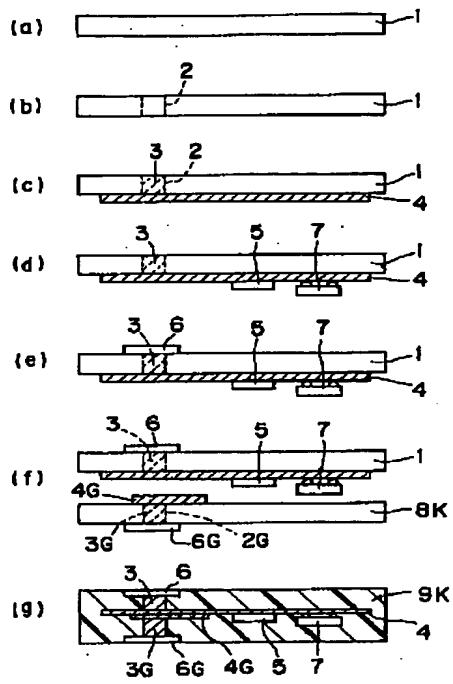
【図 11】



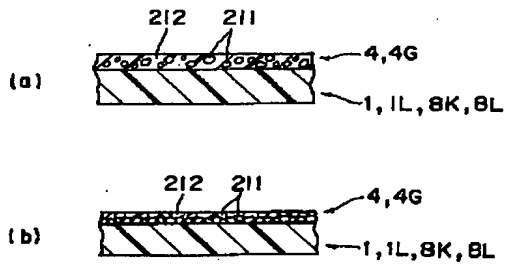
【図 12】



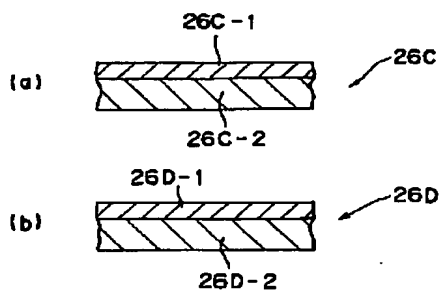
【図 14】



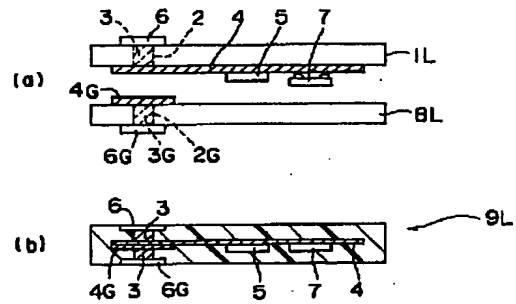
【図 16】



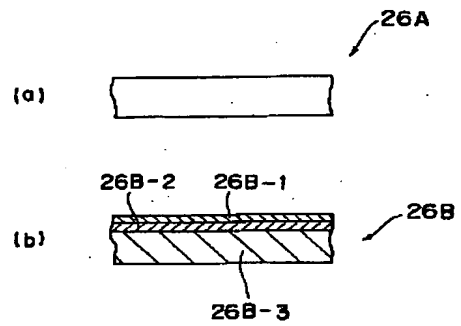
【図 18】



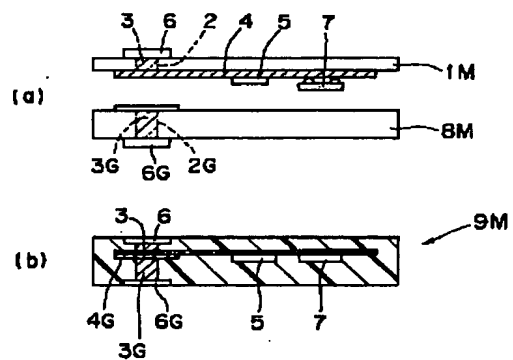
【図 15】



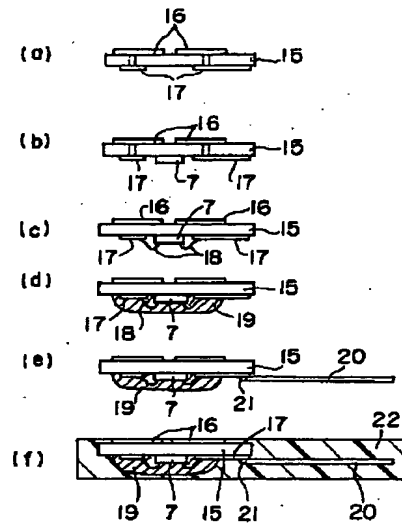
【図 17】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 宮川 秀規
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2C005 MA18 MA19 MA31 NA02 NA09
NB07 PA03 PA09 PA27 RA04
TA21 TA22
5B035 AA00 BB09 CA01 CA25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)